Novembre 2024

Modifié en juillet 2025

Étude d'impact sur l'environnement et la santé humaine

Projets de parcs photovoltaïques au sol « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » (44)

DÉPARTEMENT : LOIRE-ATLANTIQUE

COMMUNE : VALLET

Secteur ouest – « Moulins Bondu »



Secteur est – « La Noé Bourneau »



Maître d'ouvrage : SAS VALLET ENERGIES

Étude réalisée et assemblée par :

ENCIS Environnement

Historique des révisions				
Version	**Établi par :**	**Corrigé par :**	**Validé par :**	**Commentaires et date**
0	Séverine PATUREAU	Matthieu DAILLAND	Matthieu DAILLAND	Première émission – État initial 27/09/2022
1	Séverine PATUREAU	Aurélie LOOS ESQUEVIN	Anne-Laure FERENC	Première émission – Phase impact 30/07/2024 Deuxième émission avec intégration du volet paysager 13/08/2024 Troisième émission, intégrant les corrections 13/11/2024 Version finale 22/11/2024
2	Séverine PATUREAU	Pierre-Alexandre Prébois	Pierre-Alexandre Prébois	Dossier modifié en juillet 2025 suite à la demande de compléments 25/07/2025

La SAS VALLET ENERGIES souhaite réaliser deux projets de parcs photovoltaïques sur la commune de Vallet, dans le département de la Loire-Atlantique.

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser l'étude d'impact sur l'environnement du projet.

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial de l'environnement du site choisi pour le projet. Dans un second temps, il retrace la démarche employée pour tendre vers la meilleure solution environnementale ou, *a minima*, vers un compromis. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des effets du projet retenu sur le milieu physique, le milieu humain et la santé, le paysage et le milieu naturel. Enfin, une quatrième partie décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation inhérentes au projet.

Rappelons que le rôle des environnementalistes est aussi de conseiller et d'orienter le maître d'ouvrage vers la conception d'un projet en équilibre avec l'environnement au sein duquel il viendra s'insérer.

Table des matières

1 Contexte et présentation des sites 7

1.1 Energie solaire 8
1.1.1 Energie et environnement 8
1.1.2 Energie solaire photovoltaïque 8
1.2 Présentation des porteurs de projet 11
1.3 Localisation des projets et description des sites 12
1.3.1 Localisation des projets 12
1.3.2 Historique et description des sites 15
1.3.3 Photographies du site à l'étude 16
1.4 Le contexte politique et tarifaire 19
1.4.1 Engagements européens et nationaux 19
1.4.2 Contexte tarifaire 19
1.5 Le contexte réglementaire applicable 19
1.5.1 La demande de permis de construire 19
1.5.2 L'évaluation environnementale 20
1.5.3 L'étude préalable agricole 21
1.5.4 La demande d'autorisation de défrichement 22
1.5.5 L'évaluation des incidences au titre de la Loi sur l'Eau 22
1.5.6 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 23
1.5.7 L'autorité environnementale 23
1.5.8 La participation du public 23
1.5.9 Autres 23

2 Méthodologie 24

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude 25
2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact 25
2.1.2 Rédaction du volet paysager et patrimonial 25
2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel 26
2.2 Démarche et méthodologie générales 27
2.2.1 Démarche de l'étude d'impact 27
2.2.2 Les aires d'étude 27
2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement 28
2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement 29
2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation 30
2.3 Cartographie des aires d'étude 31
2.3.1 Choix des aires d'étude pour le milieu physique 33
2.3.2 Choix des aires d'étude pour le milieu humain 33
2.3.3 Choix des aires d'étude pour le paysage et le patrimoine 33
2.3.4 Choix des aires d'étude pour le milieu naturel 33
2.4 Méthodologie des études du milieu physique, du milieu humain et de l'environnement acoustique 34
2.4.1 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique 34
2.4.2 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu humain 35
2.4.3 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique 36
2.4.4 Méthodologie utilisée pour l'analyse des impacts 36
2.5 Méthodologie de l'étude paysagère et patrimoniale 37
2.5.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial 37
2.5.2 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts 37
2.6 Méthodologie de l'étude du milieu naturel 39
2.6.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial du milieu naturel 39
2.6.2 Méthodologie employée pour la justification du choix du projet 55
2.6.3 Méthodologie d'évaluation des impacts 55
2.7 Difficultés et limites 56
2.7.1 Milieu physique 56
2.7.2 Milieu humain 56
2.7.3 Paysage 56
2.7.4 Milieu naturel 56
2.7.5 Analyse des impacts 57

3 Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution 58

3.1 Analyse de l'état initial du milieu physique 59
3.1.1 Sous-sol, sol et eaux souterraines 59
3.1.2 Relief et eaux superficielles 63
3.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau 68
3.1.4 Climat 70
3.1.5 Risques naturels 72
3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain 81
3.2.1 Situation géographique et administrative 81
3.2.2 Démographie et habitat 82
3.2.3 Activités économiques 83
3.2.4 Servitudes et contraintes 89
3.2.5 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques 96
3.2.6 Risques technologiques 98
3.2.7 Environnement acoustique 101
3.2.8 Consommations et sources d'énergie actuelles 101
3.2.9 Qualité de l'air 104
3.2.10 Plans et programmes 106
3.3 Analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine 107
3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée 107
3.3.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée 118
3.3.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate 126
3.4 Analyse de l'état initial du milieu naturel 129
3.4.1 Contexte écologique du site 129
3.4.2 Continuités écologiques 133
3.4.3 Habitats naturels et flore 134
3.4.4 Avifaune 151
3.4.5 Chiroptères 174
3.4.6 Faune terrestre 181
3.4.7 Enjeux et sensibilités écologiques du site 191
3.4.8 Préconisations écologiques 191
3.4.9 Répartition des enjeux globaux liés au milieu naturel 192
3.5 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre des projets 193
3.5.1 Historique de la dynamique des sites 193
3.5.2 Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires 195
3.5.3 Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre des projets . 197

3.6 Synthèse globale des enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement 198
3.6.1 Synthèse de l'analyse du milieu physique ... 199
3.6.2 Synthèse de l'analyse du milieu humain ... 202
3.6.3 Synthèse de l'analyse du paysage et du patrimoine ... 205
3.6.4 Synthèse de l'analyse du milieu naturel ... 208
4 Solutions de substitution envisagées et raisons du choix des projets. 212
4.1 Raisons du choix de l'énergie solaire photovoltaïque ... 213
4.2 Historique des projets ... 213
4.3 Le choix de sites appropriés ... 214
4.3.1 Sites envisagés ... 214
4.3.2 Critères de choix ... 214
4.4 Démarche du choix de l'implantation des projets ... 215
4.4.1 Rappel des préconisations environnementales ... 215
4.4.2 Rappel des contraintes techniques du porteur de projet ... 216
4.4.3 Prises en compte des sensibilités environnementales ... 216
4.4.4 Solutions techniques envisagées ... 217
4.5 Concertation et information locale ... 220
4.5.1 Concertation avec les collectivités locales et les institutions publiques ... 220
4.5.2 Consultation du public ... 220
4.5.3 Concertation des experts ... 221
5 Description des projets retenus ... 222
5.1 Principe de fonctionnement d'un parc photovoltaïque ... 223
5.2 Caractéristiques techniques des projets ... 224
5.2.1 Les chiffres-clés ... 224
5.2.2 Plans de masse des projets de parcs photovoltaïques ... 226
5.2.3 Modules photovoltaïques et tables d'assemblage ... 228
5.2.4 Bâtiments électriques d'exploitation ... 230
5.2.5 Réseaux de câbles ... 231
5.2.6 Accès aux sites ... 231
5.2.7 Pistes de circulation ... 232
5.2.8 Mise en sécurité ... 232
5.3 Description des travaux et de l'exploitation ... 234
5.3.1 Déroulement de la construction ... 234
5.3.2 Description de la phase d'exploitation ... 236
5.3.3 Phase de démantèlement ... 239
6 Plans et programmes ... 241
6.1 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) ... 242
6.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ... 243
6.2.1 Présentation du SDAGE ... 243
6.2.2 Réduction des pollutions et protection de la ressource en eau ... 244
6.2.3 Préservation des zones humides ... 244
6.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ... 245
6.3.1 Le SAGE Estuaire de la Loire ... 246
6.3.2 Le SAGE Sèvre nantaise ... 247
6.4 Le contrat de milieu ... 248
6.5 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) ... 248
6.6 Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) ... 248
6.7 Schéma Régional des Carrières (SRC) ... 249
6.8 Plans de Prévention et de Gestion des Déchets ... 249
6.9 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) ... 250
6.10 Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole 250
6.11 Programmes national et régional de la forêt et du bois, schéma régional de gestion sylvicole ... 250
6.11.1 Programme national de la forêt et du bois ... 250
6.11.2 Plan Pluriannuel Régional de Développement Forestier ... 250
6.11.3 Schéma Régional de Gestion Sylvicole ... 250
6.12 Schéma National des Infrastructures de Transport (SNIT) ... 251
6.13 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) ... 251
6.13.1 Présentation générale ... 251
6.13.2 Carte des objectifs du SRADDET ... 252
6.13.3 Carte des composantes de la Trame Verte et Bleue ... 252
6.14 Schéma de Cohérence Territoriale ... 255
6.15 Règles d'urbanisme en vigueur ... 256
6.15.1 Présentation du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Vallet ... 256
6.15.2 Compatibilité des projets avec le document d'urbanisme ... 258
7 Évaluation des impacts des projets sur l'environnement et la santé humaine ... 265
7.1 Impacts sur le milieu physique ... 267
7.1.1 Impacts sur le sous-sol, le sol et le relief ... 267
7.1.2 Impacts sur les eaux souterraines et superficielles ... 268
7.1.3 Bilan carbone et émissions atmosphériques ... 274
7.1.4 Adaptation aux risques naturels et risques d'aggravation ... 275
7.1.5 Impacts de la coupe de haies ... 280
7.1.6 Impacts du raccordement ... 280
7.1.7 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique ... 281
7.2 Impacts sur le milieu humain ... 283
7.2.1 Retombées économiques ... 283
7.2.2 Nuisances de voisinage ... 283
7.2.3 Compatibilité des parcs solaires avec les usages actuels du sol ... 287
7.2.4 Compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique ... 289
7.2.5 Compatibilité avec le patrimoine culturel et archéologique ... 291
7.2.6 Compatibilité du projet avec les risques technologiques ... 291
7.2.7 Déchets, démantèlement et recyclage des matériaux ... 292
7.2.8 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain ... 293
7.3 Impacts sur la santé humaine ... 295
7.3.1 Impacts de la phase chantier sur la santé humaine ... 295
7.3.2 Impacts de la phase exploitation sur la santé humaine ... 296
7.4 Impacts sur le paysage et le patrimoine ... 301
7.4.1 Impacts sur le paysage éloigné ... 301
7.4.2 Impacts sur le paysage rapproché ... 306
7.4.3 Impacts sur le paysage immédiat ... 312
7.4.4 Conclusion sur les impacts paysagers ... 320
7.5 Impacts sur le milieu naturel ... 322

7.5.1 Description des surfaces d'habitats impactées 322
7.5.2 Impacts sur les habitats naturels et la flore 324
7.5.3 Impacts sur l'avifaune 329
7.5.4 Impacts sur les chiroptères 336
7.5.5 Impacts la faune terrestre 340
7.5.7 Impacts des centrales sur la conservation des espèces patrimoniales 345
7.5.8 Impacts des centrales sur la conservation des corridors écologiques 345
7.5.9 Impacts des centrales sur conservation des zones humides 345
7.5.10 Impacts des centrales sur les espaces protégés 350
7.6 Synthèse des impacts 351
7.6.1 Synthèse des impacts sur le milieu physique 352
7.6.2 Synthèse des impacts sur le milieu humain 355
7.6.3 Synthèse des impacts sur le paysage et le patrimoine 357
7.6.4 Synthèse des impacts sur le milieu naturel 359
7.7 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre des projets 364
7.7.1 Milieu physique 364
7.7.2 Contexte socio-économique 364
7.7.3 Paysage 364
7.7.4 Biodiversité 364
7.8 Effets cumulés avec les projets existants ou approuvés 365
7.8.1 Inventaire des projets existants ou approuvés 365
7.8.1 Impacts cumulés sur le milieu physique 366
7.8.2 Impacts cumulés sur le milieu humain 366
7.8.3 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine 366
7.8.1 Impacts cumulés sur le milieu naturel 367
8 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement 368
8.1 Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase conception 370
8.2 Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement en phase chantier et exploitation 377
8.2.1 Un chantier avec une démarche qualité environnementale 377
8.2.2 Les mesures pour le milieu physique durant les phases chantier et exploitation 377
8.2.3 Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation 379
8.2.4 Les mesures pour le paysage durant les phases chantier et exploitation 381
8.2.5 Les mesures pour le milieu naturel durant les phases chantier et exploitation 382
8.2.6 Mesure commune au paysage et au milieu naturel durant les phases chantier et exploitation 387
8.2.7 Modalités de suivi 388
8.2.8 Synthèse des mesures 390
9 Tables des illustrations, bibliographie, acronymes et table des annexes 393
Acronymes 401
Annexes 403
ANNEXE 1 : Consultation des services de l'État 404
ANNEXE 2 : Étude de stabilité du secteur est – Ginger BURGEAP 432
ANNEXE 3 : Étude géotechnique d'avant-projet réalisé sur le secteur « Moulins Bondu » - FONDASOL 433
ANNEXE 4 : Tableau d'inventaire des espèces végétales par habitat naturel 434
ANNEXE 5 : Tableau des statuts de protection de l'avifaune 438
ANNEXE 6 : Résultats et analyses des sondages pédologiques – ENCIS Environnement 441
ANNEXE 7 : Fiche technique des panneaux 442
ANNEXE 8 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA 443
ANNEXE 9 : Évaluation de la fonctionnalité des zones humides impactées et des mesures compensatoires – Juillet 2025 450

1 Contexte et présentation des sites

1.1 Energie solaire

L'énergie solaire est utilisée essentiellement pour deux usages : la production de chaleur et la production d'électricité. Une installation solaire thermique permet de fournir de l'eau chaude pour l'usage domestique ou pour le chauffage. Une installation solaire photovoltaïque produit de l'électricité pouvant être utilisée sur place ou réinjectée dans le réseau de distribution électrique.

1.1.1 Energie et environnement

Les énergies les plus utilisées dans le monde sont le pétrole, le charbon et le gaz. Cependant, l'utilisation massive d'énergies fossiles (augmentation des besoins et augmentation de la population) a pour effet l'épuisement de ces ressources d'énergie. De plus, elles ont de nombreux impacts sur l'environnement comme le rejet de gaz à effet de serre ou de polluants. Actuellement, l'un des problèmes majeurs est le dérèglement du climat, causé par la combustion des énergies fossiles.

L'emploi des ressources renouvelables engendre les plus faibles contraintes environnementales. Le développement des énergies renouvelables est un des meilleurs moyens d'enrayer les phénomènes de changement climatique, d'épuisement des ressources et de pollution.

Les énergies renouvelables ont donc de nombreux avantages (voir l'illustration ci-contre), en particulier l'énergie solaire qui connaît depuis ces dernières années un essor considérable. En effet, la production d'énergie grâce au rayonnement solaire ne nécessite aucune combustion et n'émet aucun gaz à effet de serre, elle n'engendre ni pollution atmosphérique (ozone, dioxydes de soufre, pluies acides…), ni pollution des sols.

1.1.2 Energie solaire photovoltaïque

Aujourd'hui encore minoritaire, l'énergie solaire photovoltaïque possède un important potentiel. En effet, dans l'absolu, un carré de 380 km de côté recouvert de panneaux solaires permettrait de répondre aux besoins en électricité de l'ensemble de la planète[1]. Le marché du photovoltaïque dans le monde suit une courbe exponentielle. Cette technologie a vécu et présente encore des marges de progrès considérables, notamment au travers de l'augmentation des rendements et la baisse des coûts de production.

1.1.2.1 Au niveau mondial

Cette filière connaît une nette progression, puisqu'en 2023, les nouvelles capacités photovoltaïques raccordées dans le monde sont de 346 GW, pour atteindre un total d'environ 1 412 GW de puissance installée, contre 1 066 GW en 2022 (source : International Renewable Energy Agency - IRENA).

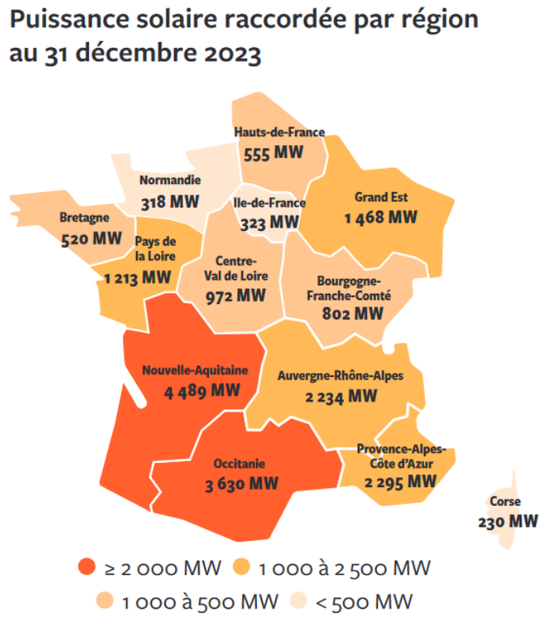
Au niveau mondial, en 2023, la Chine possédait 43,1 % de la puissance photovoltaïque installée, devant les États-Unis (9,8 %), le Japon (6,2 %) et l'Allemagne (5,8 %). Le marché européen (UE) a atteint près de 255 GW en 2023. En Europe, l'Allemagne a connu la plus grosse progression de son parc photovoltaïque avec une puissance supplémentaire installée de 14 260 MW entre 2022 et 2023[2].

La Chine détient la tête du classement des pays pour la puissance nouvellement installée en une année, ajoutant, en 2023, 217 GW à sa puissance raccordée en 2022. La croissance mondiale est très localisée en Chine, Europe et Amérique du Nord.

1.1.2.2 En France

Même si la production d'électricité à partir d'énergie solaire reste encore marginale, l'usage de l'énergie solaire se développe en France. Au 30 juin 2024[3], la puissance du parc solaire photovoltaïque représente 22 172 MW. Au cours du premier semestre 2024, 2,1 GW supplémentaire a été raccordé, contre 1,4 GW au cours de la même période de 2023.

La production du parc photovoltaïque français représente 12,1 TWh d'électricité sur le premier semestre 2024, soit une hausse de 8 % par rapport à la même période de 2023 ; cela correspond à l'équivalent de la consommation électrique de 2 424 242 ménages[4].

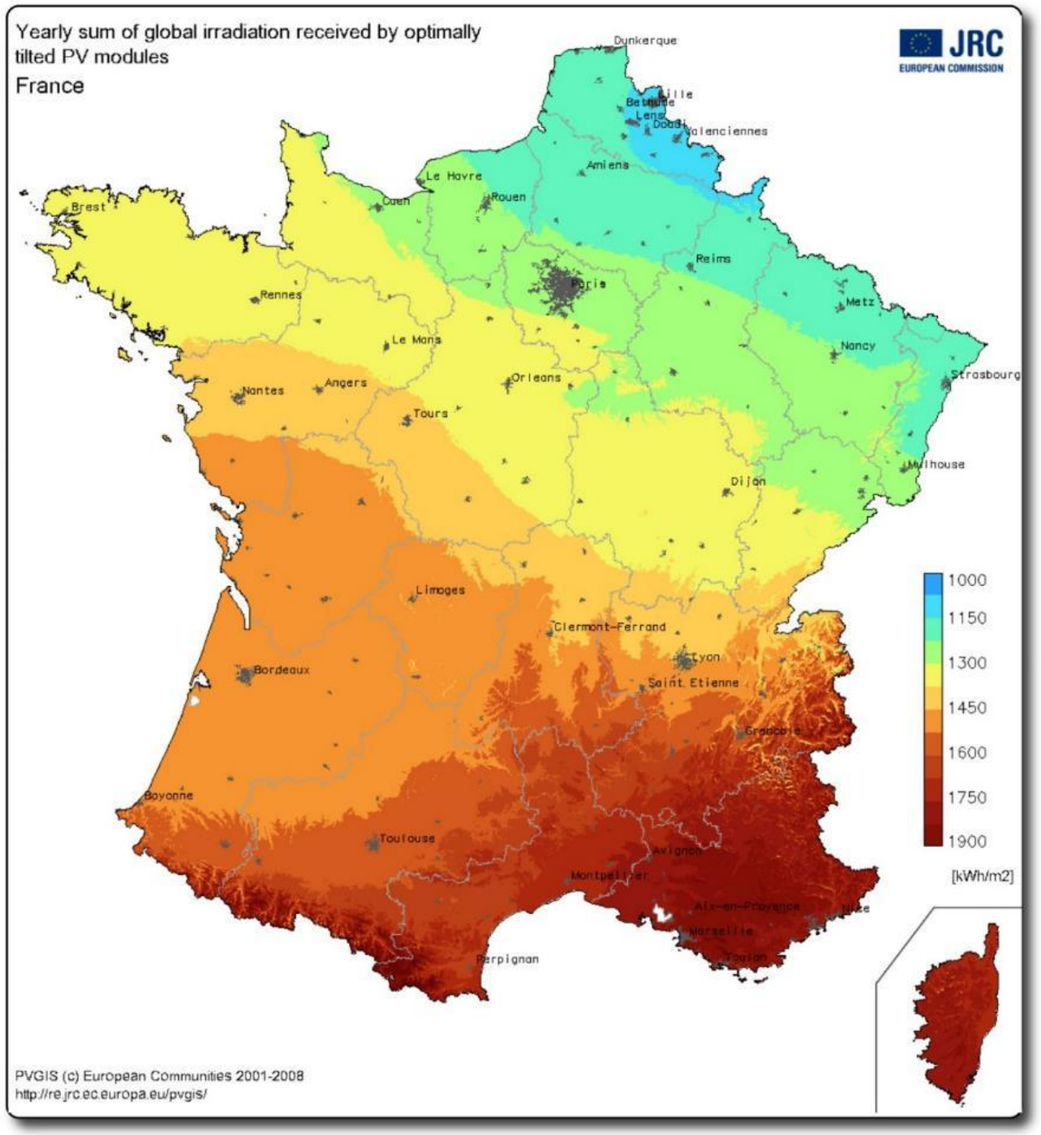


Carte 1 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2023
(Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2023)

La France est dotée d'un bon potentiel solaire photovoltaïque, en particulier la moitié sud. L'énergie solaire reçue par des modules photovoltaïques en position optimale y est en moyenne de 1 450 kWh/m²/an (carte ci-après).

[1] Source : solarpraxis.de
[2] Source : IRENA, Statistique de capacité renouvelable, 2024
[3] Publication STAT INFO Energie – Tableau de bord solaire photovoltaïque – Premier semestre 2024 – Aout 2024

[4] Consommation du secteur résidentiel (149,6 TWh, RTE 2020) / Nombre de ménages en France (30 220 500 ménages, INSEE 2020) = 4 950 kWh/ménage/an



Carte 2 : Irradiation reçue en un an en France par des modules photovoltaïques en position optimale (Source : JRC European Commission)

1.1.2.3 Applications de l'énergie solaire photovoltaïque

La première application des panneaux photovoltaïques a été l'électrification de sites isolés (refuges de montagne, îles, stations de pompage…). Aujourd'hui, la principale application est la centrale photovoltaïque (sur toiture ou au sol) raccordée au réseau. Le courant continu produit par la centrale est transformé en courant alternatif grâce à un onduleur, puis injecté sur le réseau. La puissance photovoltaïque est mesurée en watt-crête (Wc).

Il existe des centrales photovoltaïques de 1 kWc à plus de 100 000 kWc de puissance. Nous pouvons distinguer les centrales de petite puissance (1 à 36 kWc), les centrales de moyenne puissance (36 à 500 kWc) et les centrales de grande puissance (> 500 kWc). Il existe plusieurs modes d'installation, comme l'illustrent les photos ci-dessous :

- les centrales sur bâti : en surimposition de la toiture ou intégrées ;
- les centrales au sol : fixes ou avec un dispositif permettant de suivre le soleil (trackers).



Figure 1 : Modes d'installations photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)

1.1.2.4 Les centrales photovoltaïques au sol

Une centrale photovoltaïque au sol aussi appelée parc solaire au sol comprend un ensemble de modules photovoltaïques, un ou plusieurs onduleurs et transformateurs, et un ou plusieurs postes de livraison. Ce dernier contient les cellules moyenne tension de protection et de comptage. La production de l'installation est évacuée en permanence et dans sa totalité, via le poste de livraison, sur le réseau public de distribution. La centrale solaire produit du courant alternatif et la production est évacuée par une ligne spécifique au projet jusqu'à son point de raccordement au réseau de distribution.

Les modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de plusieurs cellules photovoltaïques. Ce sont les cellules qui transforment l'énergie du rayonnement solaire en électricité par le biais de l'effet photovoltaïque (absorption des particules de lumière, les photons, dans un matériau semi-conducteur qui génère alors une tension électrique). Une description plus complète est présentée au chapitre 5.

Quatre types de centrales au sol sont les plus souvent rencontrées en France :

- Les **centrales solaires fixes** :
  - Tables dans un axe est/ouest avec des panneaux fixes inclinés et orientés vers le sud ;
  - Tables fixes dans un axe nord/sud, avec des panneaux inclinés, voire verticaux orientés est et ouest.
- Les centrales solaires équipées de **dispositif de suivi du soleil** (ou trackers) :
  - Tables avec un tracker 1 axe permettant d'orienter les panneaux de l'est à l'ouest (axe nord/sud) ou de les incliner de 0 à 90° ;
  - Tables photovoltaïques sur pylône ou sur plot avec un tracker 2 axes orientant la table pour optimiser l'azimut et l'inclinaison.



Figure 2 : Différents modes d'installations photovoltaïques au sol
(Source : ENCIS Environnement, NEOEN, EXOSUN, NEXT2SUN)

D'autres types de structures font leur apparition sur le marché en lien avec l'agrivoltaïsme, comme par exemple : les serres photovoltaïques avec modules translucides, les structures coulissantes, les structures élevées, les panneaux verticaux équipés de modules bifaciaux, etc.

Les centrales photovoltaïques « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » sont des centrales au sol sur structures fixes.

1.2 Présentation des porteurs de projet

Les projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » sont développés par la SAS VALLET ENERGIES, qui regroupe la commune de Vallet et la SEM EnR44.

La **SEM EnR44** (anciennement Sydela Energie 44) est une émanation de Territoire d'Energie Loire Atlantique (ex- Sydela), le Syndicat Départemental d'Energie de la Loire Atlantique. Ce syndicat mixte regroupe 180 communes et 14 intercommunalités, il mutualise les compétences énergies de ces territoires. Il assure notamment le contrôle de la bonne exécution du service public de distribution d'énergie et mutualise pour ses adhérents la gestion de l'éclairage public, l'installation des infrastructures de communication électronique et une ingénierie publique au service de la transition énergétique.

Depuis quelques années, le Syndicat a amorcé le virage de la transition énergétique et accompagne les collectivités locales dans la conduite de cette évolution aujourd'hui incontournable. La création de la SEM EnR44 en 2018, avec TE44 comme actionnaire majoritaire (72,5 %), anticipe ainsi les grandes mutations énergétiques à venir en développant des nouveaux moyens d'actions et donc de futures retombées financières pour continuer le développement intelligent des réseaux d'énergie en Loire-Atlantique.

La SEM EnR44 s'associe aux collectivités pour mener à bien le déploiement maîtrisé des EnR sur leurs territoires. Elle a pour vocation d'accompagner, de développer et d'exploiter des projets dédiés à la production et à la revente d'énergies renouvelables sur le territoire de Loire-Atlantique, avec et pour les collectivités. Son objectif est de permettre aux collectivités d'être acteurs de la transition énergétique de leur territoire en s'appuyant sur un partenaire de confiance.

En plein cœur du Vignoble Nantais, **Vallet**, capitale du Muscadet, est une ville attractive de de 9 639 habitants (population en vigueur au 1er janvier 2022, source INSEE). À 20 minutes de Nantes et à 60 minutes de l'Océan Atlantique, Vallet offre une situation stratégique aux nombreuses entreprises implantées sur le territoire. Avec ses exploitations viticoles, ses caves centenaires encore en activité, ses sentiers pédestres, elle est également une ville d'histoire et de patrimoine, ponctuée de châteaux, d'une église néogothique, et bien d'autres trésors du patrimoine bâti.

La commune s'engage localement à devenir une ville plus verte en incluant l'écologie et le développement durable au cœur de ses projets (travaux de végétalisation de rues, travaux de performance énergétique, plantation d'arbres, végétalisation des cours d'école, etc.) ainsi qu'en participant au développement des énergies renouvelables sur son territoire.

Incluse dans la Communauté de Communes Sèvre et Loire, la commune de Vallet participe à la mise en place de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), un plan ambitieux dont l'un des axes est de devenir un territoire plus autonome en énergies renouvelables et locales, notamment via l'accompagnement du développement des projets solaires photovoltaïques sur le territoire.

Contacts :

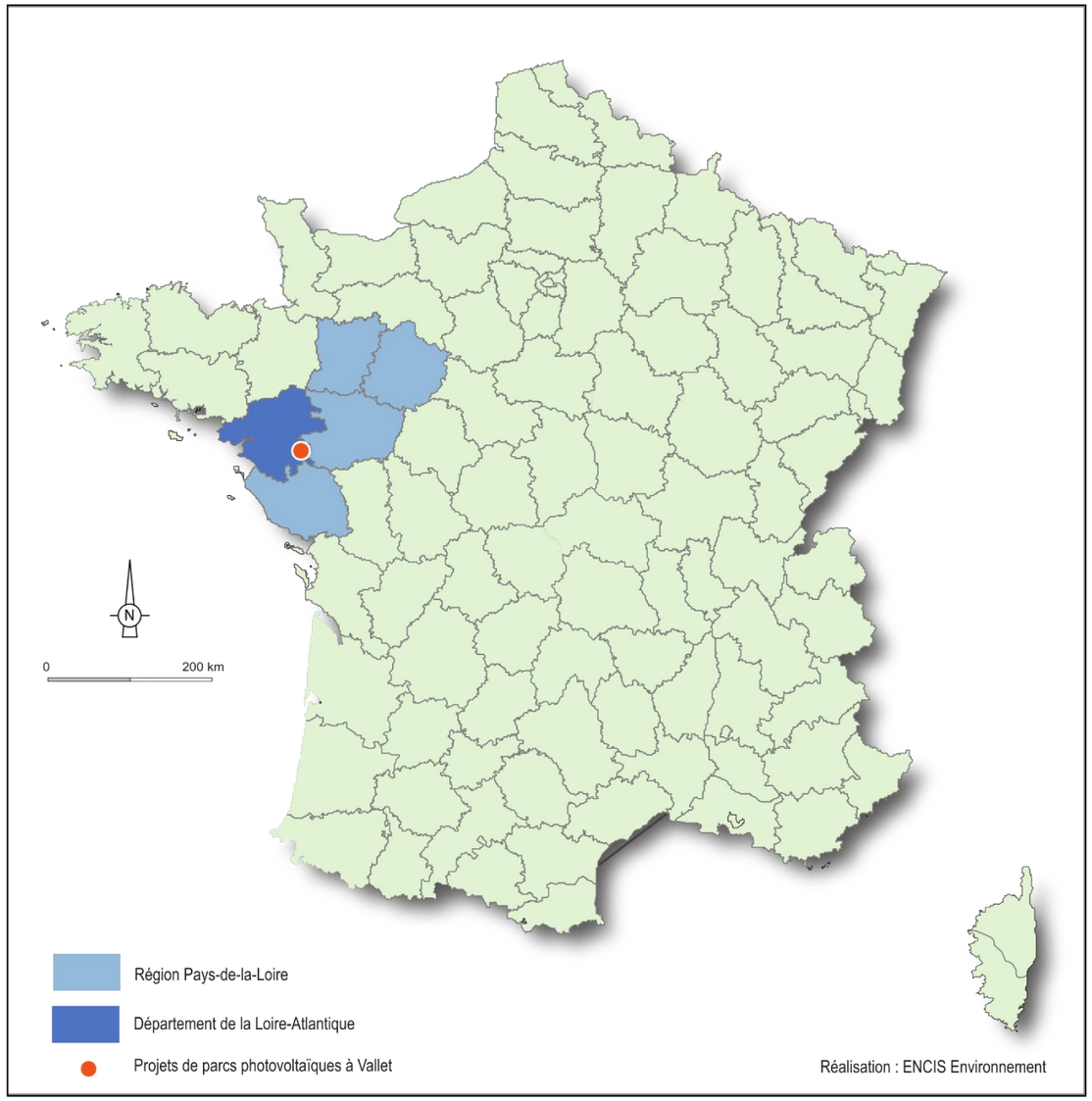
- David PAULET, SEM – ENR44, responsable technique – Développement et exploitation
- Mathilde LEHARLE, SEM – ENR44, cheffe de projet énergies renouvelables

1.3 Localisation des projets et description des sites

1.3.1 Localisation des projets

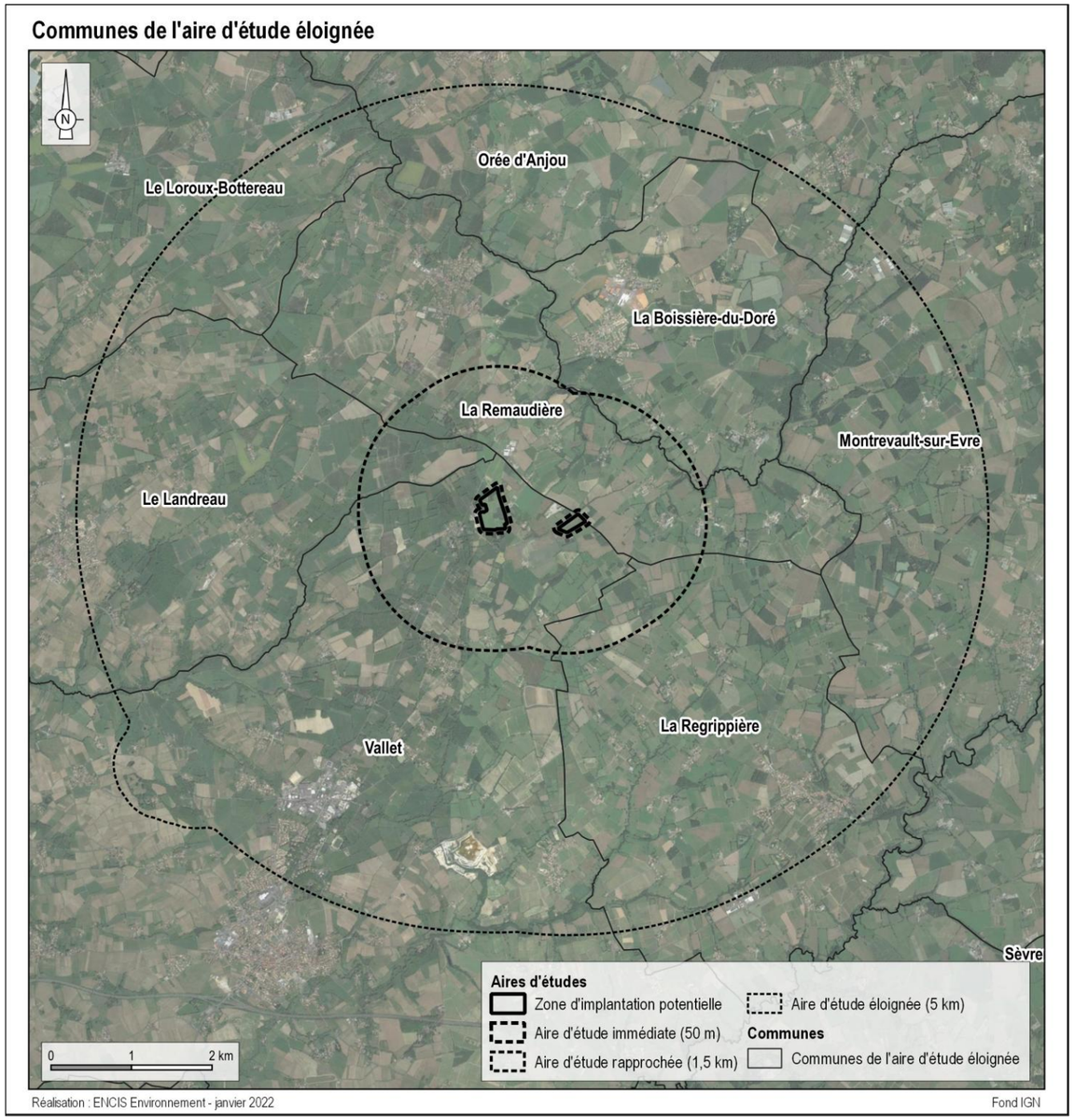
Les sites d'implantation des centrales photovoltaïques sont localisés sur la commune de Vallet, dans le département de la Loire-Atlantique (44), au sein de la région Pays de la Loire (carte ci-dessous). Le projet le plus à l'ouest est celui de « Moulins Bondu » et celui le plus à l'est est celui de « La Noé Bourneau ».

Les deux projets seront analysés conjointement. Ils seront différenciés par la dénomination de « secteur ouest » et « secteur est ».



Carte 3 : Localisation des sites d'implantation sur le territoire français métropolitain

Dans le cadre de ces projets, l'étude d'impact prend en compte trois aires d'étude. La plus grande, l'aire d'étude éloignée, couvre 5 km autour des limites des sites d'implantation. Outre celle de Vallet, sept communes limitrophes sont concernées par cette zone d'étude : la Boissière-du-Doré, la Regrippière, la Remaudière, le Landreau, le Loroux-Bottereau, Montrevault-sur-Èvre, Orée d'Anjou.



Carte 4 : Localisation des sites d'implantation à l'échelle locale

Les deux secteurs d'implantation se trouvent en limite nord de la commune de Vallet, à environ 5,5 km du bourg. Les coordonnées géographiques (projection Lambert 93) du centre de chaque secteur sont :

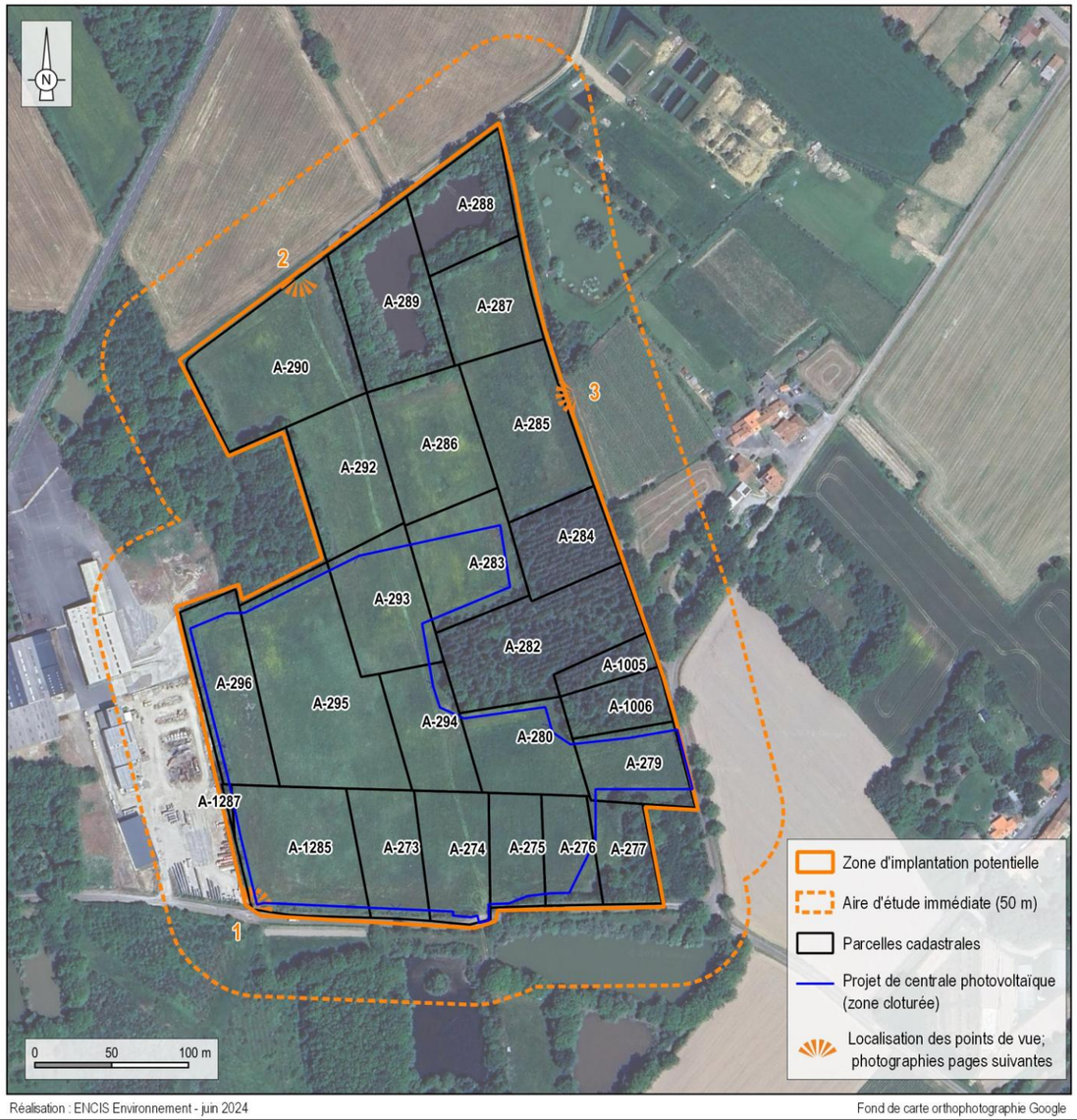
Secteur ouest X= 379637,84 m Y = 6 687 702,43 m
Secteur est X= 380627,16 m Y = 6 687 588,75 m

La surface totale des zones d'implantation potentielle est d'environ 13,63 ha, répartie en deux secteurs : un secteur ouest de 10,7 ha et un secteur est de 2,93 ha. Les parcelles cadastrales concernées par les installations des deux centrales solaires au sol sont indiquées ci-dessous ; elles représentent une surface de 4,6 ha pour le secteur ouest et 2,92 ha pour le secteur est. Elles sont représentées sur les cartes pages suivantes (une par secteur).

Section	Parcelle	Surface totale	Surface concernée par la ZIP	Surface concernée par le projet (zone clôturée)
Secteur ouest				
A	273	3 401 m²	3 401 m²	3 401 m²
	274	3 680 m²	3 680 m²	3 569 m²
	275	2 470 m²	2 470 m²	2 470 m²
	276	2 345 m²	2 345 m²	2 345 m²
	277	2 352 m²	2 352 m²	7 m²
	279	3 191 m²	3 191 m²	3 191 m²
	280	3 933 m²	3 933 m²	3 933 m²
	282	7 070 m²	7 070 m²	0 m²
	283	4 670 m²	4 670 m²	3 453 m²
	284	3 174 m²	3 174 m²	0 m²
	285	6 141 m²	6 141 m²	0 m²
	286	5 473 m²	5 473 m²	0 m²
	287	4 050 m²	4 050 m²	0 m²
	288	4 150 m²	4 150 m²	0 m²
	289	6 112 m²	6 112 m²	0 m²
	290	8 180 m²	8 180 m²	0 m²
	292	4 934 m²	4 934 m²	0 m²
	293	4 589 m²	4 589 m²	4 199 m²
	294	3 532 m²	3 532 m²	3 532 m²
	295	10 030 m²	10 030 m²	10 030 m²
	296	4 525 m²	4 525 m²	4 050 m²
	1 005	1 226 m²	1 226 m²	0
	1 006	2 154 m²	2 154 m²	0
	1 285	6 300 m²	6 300 m²	6 300 m²
	1 287	107 m²	107 m²	107 m²
TOTAL secteur ouest		**124 331 m²**	**107 789 m²**	**46 045 m²**
Secteur est				
B	56	3 173 m²	3 173 m²	3 140,5 m²
	57	3 747 m²	3 747 m²	3 747 m²
	59	6 467 m²	6 467 m²	6 467 m²
	60	11 854 m²	11 864 m²	11 864 m²
	295	2 692 m²	2 692 m²	2 692 m²
	296	1 440 m²	1 440 m²	1 440 m²
TOTAL secteur est		**29 373 m²**	**29 373 m²**	**29 273 m²**

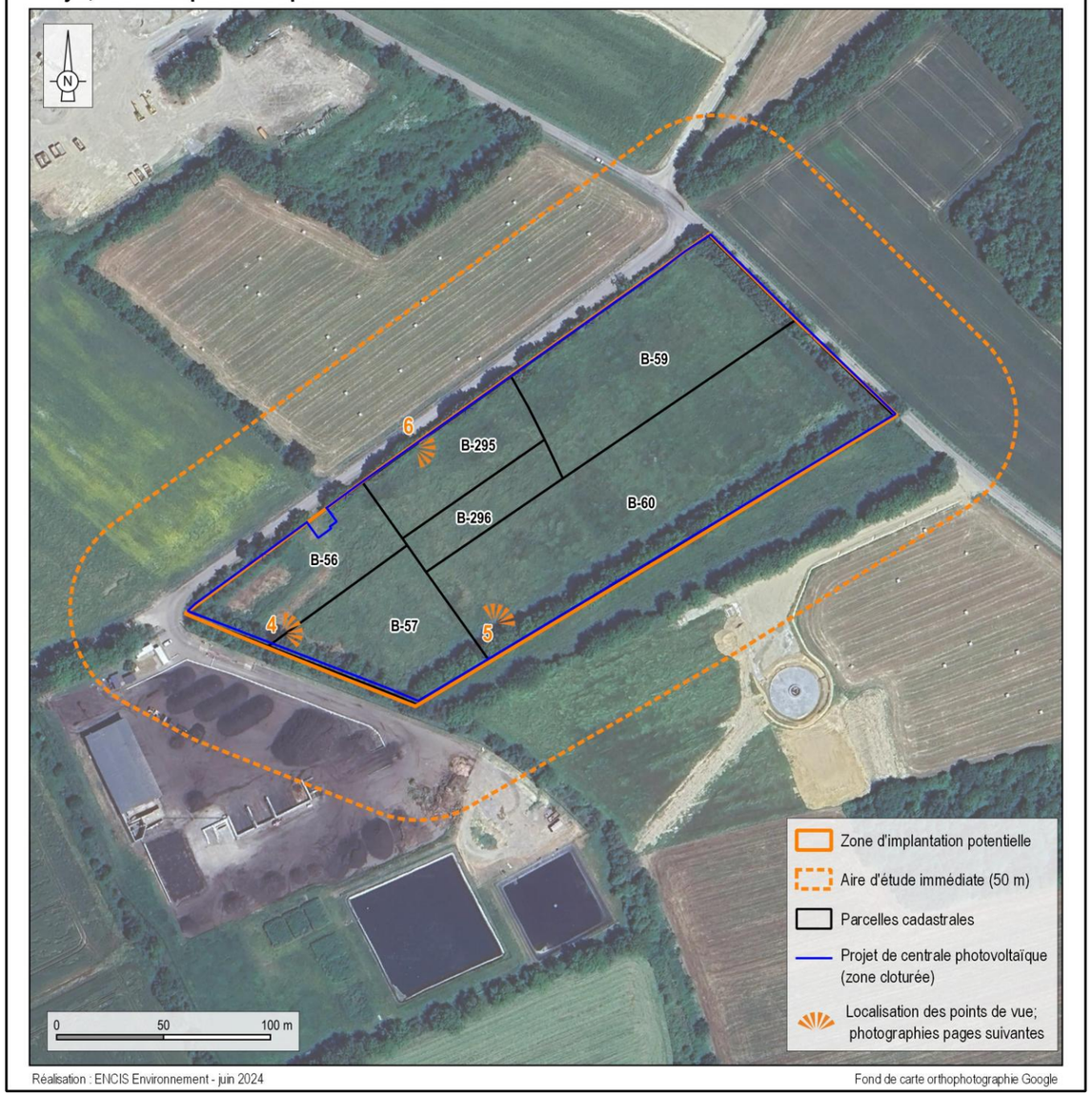
Tableau 1 : Parcelles cadastrales concernées par les projets

Projet, zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate



Carte 5 : Parcelles cadastrales concernées par le projet – Secteur ouest « Moulins Bondu »

Projet, zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate



Carte 6 : Parcelles cadastrales concernées par le projet – Secteur est « La Noé Bourneau »

1.3.2 Historique et description des sites

Les deux secteurs d'implantation potentielle se caractérisent par un passé industriel.

Le secteur ouest « Moulins Bondu » appartient à la commune de Vallet. Historiquement, ces parcelles ont fait l'objet d'une exploitation de carrière (extraction d'argiles). Le premier arrêté préfectoral d'exploitation de la carrière les Moulins de Bondu est accordé le 14/05/1975 et l'exploitant a déclaré la mise à l'arrêt définitif le 24/03/2017, complété le 16/04/2019 ; le récépissé de cessation d'activité a été délivré le 17/08/2020.

L'arrêté préfectoral du 05/06/2009 prévoyait que l'usage futur du site serait un usage agricole. L'ancien bassin de décantation devait être transformé en plan d'eau de faible profondeur ; il est effectivement présent dans l'angle nord-est de la zone d'implantation potentielle. À partir de 2016, les autres parcelles ont été fauchées ; elles ont été gracieusement mises à disposition par la mairie au GAEC de la Divatte, sans formalisation particulière (de type bail) ni fermage pour la commune. Ces fauches d'entretien ont été réalisées quand les conditions pédoclimatiques le permettaient ; remblayées par des matériaux argileux, l'accès aux parcelles est souvent compromis pour du matériel agricole. Depuis janvier 2023, la commune réalise elle-même ces fauches d'entretien.

Le secteur est « La Noé Bourneau » quant à lui est un terrain dont le foncier appartient à l'intercommunalité (Communauté de Communes Sèvre et Loire). Il s'agit d'une ancienne décharge d'ordures ménagères, un centre d'enfouissement de déchets non dangereux qui a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 31/05/1989 et qui est aujourd'hui en post-exploitation (cessation d'exploitation du site en date du 30/11/1998) gérée par les services de la Communauté de Communes depuis 2007 (avant c'était la commune de Vallet). Ce site a consisté en la mise en service de 6 casiers de stockage de 3 à 3,5 m de profondeur sous le niveau du sol et les déchets stockés jusqu'à une hauteur de 1 à 1,5 m en hors sol. Des recouvrements successifs avec des matériaux argileux puis de la terre végétale ont été réalisés entre 2000 et 2004. Aujourd'hui, il s'agit de parcelles enherbées, régulièrement entretenus ; des aménagements liés à cette post-exploitation sont présents et répartis sur le site : piézomètres, évents, lagune filtrante, pompe de relevage.

L'historique de ces deux sites est plus amplement présenté dans la partie 3.2.3.5.

1.3.3 Photographies du site à l'étude

Les photographies suivantes, prises lors de la sortie de terrain réalisée 25/05/2022, permettent d'illustrer les deux secteurs à l'étude. La localisation des points de vue est représentée sur les Carte 5 et Carte 7.



Photographie 1 : Secteur ouest - Point de vue 1 depuis l'angle sud-ouest (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 2 : Secteur ouest - Point de vue 2 depuis le nord (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 3 : Secteur ouest - Point de vue 3 depuis le bord est (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 4 : Secteur est - Point de vue 4 depuis le bord ouest (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 5 : Secteur est - Point de vue 5 depuis le sud (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 6 : Secteur est - Point de vue 6 depuis le nord (Source : ENCIS Environnement)

1.4 Le contexte politique et tarifaire

1.4.1 Engagements européens et nationaux

Le secteur de l'énergie est responsable de plus de 75 % des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne (UE). L'augmentation de la part des énergies renouvelables dans les différents secteurs de l'économie est donc un élément essentiel pour atteindre l'objectif de **réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici 2030** (par rapport à 1990) et de devenir un **continent neutre pour le climat d'ici 2050** (**Pacte vert pour l'Europe** présenté en décembre 2019).

En juillet 2021, la Commission européenne a présenté un ensemble de propositions et mesures juridiques visant à relever ce défi. En mai 2022, le plan **REPowerEU** définit une série de mesures visant à réduire rapidement la dépendance de l'UE à l'égard des combustibles fossiles russes bien avant 2030. Cela doit passer par le déploiement des énergies renouvelables, les économies d'énergie et la diversification des approvisionnements énergétiques.

Afin d'accélérer encore le déploiement des énergies renouvelables, un **règlement d'urgence temporaire** est adopté en décembre 2022, visant à accélérer les procédures d'octroi d'autorisations pour les projets d'énergies renouvelables et à faciliter les accords d'achat d'électricité.

Enfin, la révision de la **directive européenne sur les énergies renouvelables**, adoptée en octobre 2023, fixe un nouvel objectif contraignant de 42,5 % d'énergies renouvelables dans le mix européen d'ici à 2030 (contre 32 % visés actuellement), l'ambition étant d'atteindre 45 %. Cela signifie presque doubler la part existante des énergies renouvelables dans l'UE.[5]

Le 27 octobre 2016, le Gouvernement a publié la **Programmation Pluriannuelle de l'Énergie** (PPE), dont les objectifs ont été révisés le 21 avril 2020 et approuvés par décret. L'objectif de développement de la production d'électricité d'origine photovoltaïque (au sol et sur toitures) est fixé à **20,1 GW en 2023 et 35,1 GW (option basse) ou 44 GW (option haute) en 2028.**

La France a pris du retard dans le développement des énergies renouvelables sur son territoire, ce qui en fait le seul pays d'Europe à avoir été condamné à payer 500 millions d'euros pour ne pas avoir rempli ses objectifs en matière de développement des énergies renouvelables.

1.4.2 Contexte tarifaire

En ce qui concerne le contexte tarifaire, le **principe de l'obligation d'achat de l'électricité** produite par les installations photovoltaïques a été instaurée par la loi du 10 février 2000, retranscrite dans les articles L.314-1 et suivants du Code de l'énergie. Les conditions de l'achat ainsi que les conditions d'éligibilité à l'obligation d'achat sont décrites dans un arrêté tarifaire. Les arrêtés tarifaires sont adaptés aux conditions économiques et aux priorités publiques du moment ; ainsi, ils sont abrogés et remplacés régulièrement.

En parallèle, un **dispositif d'appels d'offres** est mis en place par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) : dans ce cadre, ce sont les candidats qui proposent un prix d'achat ; les appels d'offres sont régis par les articles du Code de l'énergie L.311-10 et suivants.

Le contexte tarifaire est détaillé dans le paragraphe ci-après en fonction du type d'installation (au sol ou sur bâtiments, serres, hangars ou ombrières) :

	Obligation d'achat Sur bâtiments	Appel d'Offres Sur bâtiments	Appel d'Offres Centrales au sol
Seuils de puissance	< 500 kWc	> 500 kWc	> 500 kWc
Dispositif contractuel de la rémunération	Contrat d'achat avec tarif d'achat fixé par l'État	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat
Modalités	Selon arrêté tarifaire	Selon cahier des charges	Selon cahier des charges

Tableau 2 : Synthèse sur les dispositifs de soutien à l'achat de l'électricité photovoltaïque (Sources : ADEME, arrêté du 6 octobre 2021, photovoltaïque.info)

Des accords d'achat entre une entreprise privée et un producteur d'électricité se développent également de plus en plus. Il s'agit des Power Purchase Agreements (PPA).

1.5 Le contexte réglementaire applicable

Un projet de centrale photovoltaïque, selon ses caractéristiques, peut être soumis à la réalisation de plusieurs dossiers et à différentes procédures.

1.5.1 La demande de permis de construire

D'après les articles R.421-1 et R.421-9 du Code de l'urbanisme (récemment modifiés par le décret n°2022-1688 du 26 décembre 2022), l'implantation de centrales photovoltaïques d'une puissance supérieure à 1 MWc doit être précédée de la délivrance d'un permis de construire.

En outre, on rappelle qu'un permis de construire est nécessaire pour les constructions nouvelles générant une surface de plancher supérieure à 20 m^2. Dans le cadre de ce projet, les surfaces cumulées des postes de transformation et de livraison dépassent ce seuil. L'étude d'impact du projet sera jointe à la demande de permis de construire, conformément à la réglementation.

Les projets font chacun l'objet d'une demande de permis de construire distincte au titre du Code de l'urbanisme.

[5]https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en?prefLang=fr&etrans=fr

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_fr#rendre-notre-syst%C3%A8me-%C3%A9nerg%C3%A9tique-propre

1.5.2 L'évaluation environnementale

Le chapitre II du titre II du Livre 1er du Code de l'environnement prévoit le champ d'application de l'évaluation environnementale (articles L.122-1 et suivants et articles R.122-1 et suivants).

1.5.2.1 Généralités

« Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale. » (art. L122-1 du Code de l'environnement).

Les projets soumis à la réalisation d'une telle étude sont listés dans le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement. Ce tableau impose la réalisation d'une étude d'impact systématique pour les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés au sol dont la puissance crête est supérieure ou égale à 1 MWc (rubrique 30).

La puissance du projet de parc photovoltaïque « Moulins Bondu » est d'environ 4,36 MWc ; celui de « La Noé Bourneau » est d'environ 2 MWc. Ils sont donc soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale.

L'article L.122-1 du Code de l'environnement dispose que *« l'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après "étude d'impact", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage. »*

Les projets de centrales photovoltaïques font l'objet d'une évaluation environnementale conjointe, processus dans lequel s'inscrit la présente étude d'impact.

1.5.2.2 Contenu de l'étude d'impact

L'article R.122-1 du Code de l'environnement confie la responsabilité de l'étude d'impact au maître d'ouvrage du projet.

L'article L.122-3 et les articles R.122-4 et R.122-5 du Code de l'environnement fixent le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il doit être *« proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes ».*

L'étude d'impact comprend :

1. *« Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;*
2. *Une description du projet, y compris en particulier :*
   - *une description de la localisation du projet ;*
   - *une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
   - *une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
   - *une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.*

   Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code […] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants […] ;
3. *Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;*
4. *Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;*
5. *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*
   - *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
   - *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
   - *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
   - *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
   - *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.*
     Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.
     Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
     - *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
     - *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

- *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
- *Des technologies et des substances utilisées.*

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6. *Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;*
7. *Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;*
8. *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*
   - *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
   - *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*
   - *La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;*
9. *Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;*
10. *Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;*
11. *Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;*
12. *Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans [...] l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. »*

Pour préciser le contenu et la méthodologie de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage « peut demander à l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet de rendre un avis sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact » (art R.122-4 du Code de l'environnement).

1.5.3 L'étude préalable agricole

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime prévoit qu'une étude spécifique sur l'économie agricole soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact de façon systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, qui est ou a été affectée à une activité dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée de manière définitive par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha. Ce seuil peut être modifié pour chaque département (de 1 à 10 ha) ; **en Loire-Atlantique, ce seuil est fixé à 2 ha** ;
- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1er décembre 2016 à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'environnement.

L'étude préalable comprend :

« 1° Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;

2° Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ;

3° L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ;

4° Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants ;

5° Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Dans le cas mentionné au II de l'article D. 112-1-18, l'étude préalable porte sur l'ensemble du projet. A cet effet, lorsque sa réalisation est fractionnée dans le temps, l'étude préalable de chacun des projets comporte une appréciation des impacts de l'ensemble des projets. Lorsque les travaux sont réalisés par des maîtres d'ouvrage différents, ceux-ci peuvent demander au préfet de leur préciser les autres projets pour qu'ils en tiennent compte ».

Les présents projets ne font pas l'objet d'une étude préalable agricole car leur emprise n'a pas été affectée à une activité agricole dans les années précédant le dépôt.

1.5.4 La demande d'autorisation de défrichement

D'après le Code forestier, « *Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière [...] Nul ne peut user du droit de défricher ses bois sans avoir préalablement obtenu une autorisation. [...]* ». (articles L.341-1 et L341-3). Dans le cas où le projet photovoltaïque se trouve dans un massif forestier, le pétitionnaire peut être soumis à une autorisation de défrichement.

L'instruction technique DGPE/SDFCB/2017-712 publiée le 30 août 2017 par le ministre de l'Agriculture précise les règles applicables en matière de défrichement. Elle remplace la circulaire du 28 mai 2013 et l'instruction du 30 mars 2017 jusque-là applicables. Cette instruction technique présente les dispositions actualisées en matière de défrichement et notamment celles qui ont été modifiées par l'article 167 de la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 « Biodiversité », l'ordonnance « autorisation environnementale » n°2017-80 du 26 janvier 2017 et ses décrets n°2017-81 du 26 janvier 2017 et n°2017-82 du 26 janvier 2017, l'ordonnance relative à la participation du public n°2016-1060 du 3 août 2016 et son décret n°2017-626 du 25 avril 2017, l'ordonnance relative à l'évaluation environnementale n°2016-1058 du 3 août 2016 et son décret n°2016-1110 du 11 août 2016.

Sont soumis à la réglementation du défrichement, les bois et forêts des particuliers et ceux des forêts des collectivités territoriales et autres personnes morales visées à l'article 2° du I de l'article L.211-1 relevant du régime forestier. La réglementation sur le défrichement ne s'applique pas aux forêts domaniales de l'État.

Suivant la superficie impactée, les procédures diffèrent :

Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique				
Superficie	**< 0,5 ha**	**Entre 0,5 ha et 10 ha**	**Entre 10 ha et 25 ha**	**> 25 ha**
Étude d'impact (EI)	Non	Au cas-par-cas sur décision de l'Autorité environnementale (AE). À défaut, délivrance d'une attestation indiquant que l'EI n'est pas nécessaire.		Oui
Enquête publique (EP) ou mise à disposition du public (MDP)	Non	Pas d'EP MDP si étude d'impact	EP si étude d'impact	Oui

Tableau 3 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique (Source : service-public.fr)

Plusieurs types d'opérations sont exemptés de demande d'autorisation bien que constituant des défrichements :

- les bois de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ;
- certaines forêts communales ;
- les parcs ou jardins clos, de moins de 10 hectares, attenants à une habitation ;
- les zones dans lesquelles la reconstitution des boisements après coupe rase est interdite ou réglementée, ou ayant pour but une mise en valeur agricole ;
- les bois de moins de 30 ans.

L'impact du défrichement sera évalué dans la présente étude d'impact (articles R.341-1, 8° du Code forestier, R.122-2 et R.122-5, II, 5° du Code de l'environnement).

Les présents projets ne font pas l'objet d'une demande d'autorisation de défrichement car aucun défrichement n'est prévu.

1.5.5 L'évaluation des incidences au titre de la Loi sur l'Eau

Le Code de l'environnement, à travers la Loi sur l'Eau (articles L.211-1 et suivant du Code de l'environnement), fixe le principe d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Tout projet d'Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (IOTA) pouvant avoir un impact sur l'eau ou les milieux aquatiques doit faire l'objet d'une Déclaration (D) ou d'une demande d'Autorisation (A) selon les rubriques de la nomenclature fixée par l'article R.214-1 du Code de l'environnement.

Compte-tenu des parcelles étudiées et du type d'aménagement envisagé, l'application des rubriques figurant dans le tableau suivant a été notamment étudiée.

Extraits de la nomenclature IOTA		
N°	**DÉSIGNATION DE LA RUBRIQUE**	**RÉGIME(1)**
2.1.5.0	**Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol**, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha..... 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.....	 A D
3.3.1.0	**Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais**, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha ..... 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha	 A D
3.3.2.0	**Réalisation de réseaux de drainage** permettant le drainage d'une superficie : 1° Supérieure ou égale à 100 ha ..... 2° Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha	 A D
(1) A : Autorisation ; D : Déclaration		

Tableau 4 : Nomenclature IOTA

Le paragraphe 7.1.2.4 présente l'analyse des projets au titre de la Loi sur l'Eau.

Les présents projets ne sont pas concernés par la Loi sur l'Eau.

1.5.6 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'article R.414-19 du Code de l'environnement, les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement sont adjoints d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

L'article R.414-22 précise que *« L'évaluation environnementale mentionnée au 1° et au 3° du I de l'article R. 414-19 et le document d'incidences mentionné au 2° du I du même article tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23.* ».

L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est disponible au paragraphe 7.5.10.

1.5.7 L'autorité environnementale

Conformément à la loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005 et au décret d'application n°2009-496 du 30 avril 2009, le projet finalisé sera soumis à l'avis de l'Autorité Environnementale lors de la procédure d'instruction. Cette autorité compétente en matière d'environnement étudie la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement dans le projet.

Après la parution du décret n°2016-519 du 28 avril 2016 portant réforme de l'autorité environnementale, et visant à renforcer l'indépendance des décisions et avis rendus par les autorités environnementales locales, les Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe) ont été créées. Cette réforme, applicable initialement aux plans et programmes, a ensuite été étendue aux projets conformément au décret n° 2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.

Les MRAe sont composées de membres permanents du CGEDD (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) et de membres associés. Ces missions étaient auparavant exercées par les préfets de bassin, de région ou de département.

Les modalités de mise en œuvre de ces avis sont précisées aux articles R.122-6 et suivants du Code de l'environnement.

1.5.8 La participation du public

L'étude d'impact est insérée dans les dossiers soumis à enquête publique ou mise à disposition du public conformément à l'article L.123-1 du Code de l'environnement. Celle-ci *« a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement [...]. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision. »*

L'enquête publique est notamment régie par les articles L.123-1 à 16 et par le décret n°2017-626 du 25 avril 2017, codifié aux articles R.123-1 et suivants du Code de l'environnement.

L'ordonnance du 3 août 2016 porte sur la réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement. Cette ordonnance vise à démocratiser le dialogue environnemental et définit les objectifs de la participation du public aux décisions ayant un impact sur l'environnement, ainsi que les droits que cette participation confère au public (refonte de l'article L.120-1 du Code de l'environnement) : droit d'accéder aux informations pertinentes, droit de demander la mise en œuvre d'une procédure de participation préalable, droit de bénéficier de délais suffisants pour formuler des observations ou propositions ou encore droit d'être informé de la manière dont ont été prises en compte les contributions du public.

Elle renforce la concertation en amont du processus décisionnel : élargissement du champ du débat public aux plans et programmes, création d'un droit d'initiative citoyenne, etc. L'ordonnance prévoit la dématérialisation de l'enquête publique. Il sera possible de faire des remarques par Internet.

Les compétences de la Commission nationale du débat public (CNDP) sont renforcées. La CNDP est compétente en matière de conciliation entre les parties prenantes, elle crée et gère un système de garants de la concertation, qui garantissent le bon déroulement de la procédure de concertation préalable.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque, l'autorité compétente pour l'ouverture et l'organisation de l'enquête publique est le Préfet.

Les principales étapes de la procédure d'enquête publique sont les suivantes :

- saisine du tribunal administratif par le Préfet en vue de la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête, en fonction de l'importance du projet ;
- publication d'un arrêté préfectoral d'information 15 jours avant l'ouverture de l'enquête ;
- diffusion de l'avis d'enquête dans des journaux régionaux ou locaux 15 jours puis 8 jours avant le début d'enquête, et mise en place d'un affichage de l'avis sur site ;
- mise à disposition du dossier d'enquête et d'un registre à destination du public dans les mairies concernées par le projet et en ligne, pendant une durée de 30 jours, prolongeable une fois, et organisation de permanences par le commissaire enquêteur ;
- communication du procès-verbal de synthèse consignant les observations écrites et orales du public, par le commissaire enquêteur au porteur de projet, dans les 8 jours après la clôture ; celui-ci dispose alors de 15 jours pour produire ses observations ;
- transmission du rapport et des conclusions motivées du commissaire enquêteur (avis favorable, favorable sous réserves ou défavorable) au Préfet.

1.5.9 Autres

Il existe de nombreux autres textes législatifs auxquels il est nécessaire de se référer lors de la réalisation de l'étude d'impact. Ils concernent les différents champs d'étude : paysage, biodiversité, patrimoine historique, urbanisme, eau, forêt, littoral, montagne, bruit, santé, servitudes d'utilité publique.... L'ensemble de la législation en vigueur à la date de la réalisation de l'étude d'impact a été respecté dans la conduite et dans la rédaction de l'étude d'impact des projets.

2 Méthodologie

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

- *« 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;*
- *11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ».*

Cette partie présente la méthodologie mise en place pour la réalisation de l'étude d'impact, ainsi que ses auteurs.

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude

2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact

Le bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de quinze années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

L'équipe, composée de géographes, d'ingénieurs, d'écologues et de paysagistes-concepteurs, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres infrastructures. En 2024, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou la réalisation de près de quatre cents études d'impact sur l'environnement pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	encis environnement
Adresse	**Siège :** 90 rue Buck CLAYTON 87100 LIMOGES **Agence en charge de la réalisation du rapport :** Agence de Nantes Bâtiment le Chêne – Entrée 2 8 rue de la Garde 44300 NANTES
Téléphone	**Siège :** 05 55 36 28 39 **Agence de Nantes :** 06 76 26 17 46
Rédacteur	Séverine PATUREAU, Responsable d'études
Approbateur / Version / date	Voir page 2

2.1.2 Rédaction du volet paysager et patrimonial

L'étude du paysage et du patrimoine a été réalisée par le bureau d'études ENCIS Environnement. En 2024, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la réalisation d'environ 300 volets paysagers d'étude d'impact pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	encis environnement
Adresse	**Siège :** 90 rue Buck CLAYTON 87100 LIMOGES **Agence en charge de la réalisation du rapport :** Agence de Nantes Bâtiment le Chêne – Entrée 2 8 rue de la Garde 44300 NANTES
Téléphone	**Siège :** 05 55 36 28 39 **Agence de Nantes :** 06 76 26 17 46
Rédacteur	Katia ALFAIATE, Ingénieure paysagiste
Réalisation des photomontages et simulations	Katia ALFAIATE, Ingénieure paysagiste
Validation	Perrine ROY, Responsable du service Paysage et Patrimoine, Paysagiste DPLG
Version / date	Version finale d'octobre 2024 Modifiée en février 2025 suite à la demande de compléments

2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel

L'étude du milieu naturel a été réalisée par le bureau d'études ENCIS Environnement. En 2024, l'équipe du Pôle Écologie d'ENCIS Environnement a pour expérience la réalisation d'environ 200 volets Milieu Naturel d'étude d'impact pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	encis environnement
Adresse	**Siège :** 90 rue Buck CLAYTON 87100 LIMOGES **Agence en charge de la réalisation du rapport :** Agence de Nantes Bâtiment le Chêne – Entrée 2 8 rue de la Garde 44300 NANTES
Téléphone	**Siège :** 05 55 36 28 39 **Agence de Nantes :** 06 76 26 17 46
Rédacteur habitats naturels et flore, faune terrestre	Romain FOUQUET, Responsable du pôle Écologie de Nantes, Écologue Thomas LEROY, Responsable d'études, Écologue
Rédacteur ornithologie	Maxime PIRIO, Responsable d'études et de développement, Ornithologue
Rédacteur chiroptérologie	Thomas GIRARD et Jahli LUCAS, Responsables d'études - Chiroptérologues
Validation	Maxime PIRIO, Responsable d'études et de développement,
Version / date	Version finale de novembre 2024 Modifiée en février 2025 suite à la demande de compléments

2.2 Démarche et méthodologie générales

2.2.1 Démarche de l'étude d'impact

L'étude d'impact d'un projet comme celui de la centrale photovoltaïque au sol « les Moulins de Bondu » a pour but de mesurer les effets positifs et négatifs de celui-ci sur l'environnement. Tout au long du projet, les diverses composantes environnementales sont prises en compte, depuis les premiers repérages sur le site jusqu'à la mise en place du projet final. Différents paramètres sont analysés : environnements physique, naturel, paysager et humain.

Dès lors que l'étude d'impact est mise en route, quatre grandes étapes débutent. En premier lieu, **une étude approfondie de l'état initial de l'environnement est engagée**. Les enjeux majeurs de l'environnement sont mis à jour : un paysage remarquable, des monuments historiques, une espèce protégée, etc.

Lorsque ce diagnostic est réalisé, il est alors possible **d'évaluer les impacts environnementaux et sanitaires** du projet**.** Dans la pratique, la démarche est itérative dans le sens où des allers-retours se font entre l'état initial, le choix de l'alternative technique, l'évaluation des impacts et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts. Ce travail dure jusqu'à ce qu'une alternative technique équilibrée soit trouvée, c'est-à-dire un projet viable économiquement et techniquement qui présenterait les impacts environnementaux les plus faibles.

Parallèlement, il est capital de réfléchir aux **mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts sur l'environnement.** La mesure d'évitement est une mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une alternative qui permet d'éviter un impact négatif. La mesure de réduction est mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet ; elle permet de réduire certains impacts. La mesure compensatoire vise à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible. Par exemple, la suppression d'un habitat naturel pour les oiseaux comme un bosquet d'arbres peut être compensée par la plantation d'un nouveau bosquet à proximité du site.

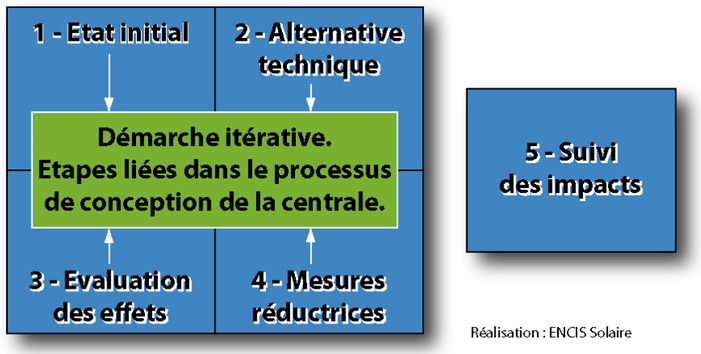


Figure 3 : Démarche de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque

2.2.2 Les aires d'étude

L'analyse de l'état initial et l'analyse des impacts se font à plusieurs échelles. En effet, la sensibilité du milieu et l'importance des effets environnementaux sont variables selon l'échelle d'observation. C'est pourquoi il est important de distinguer plusieurs aires d'étude.

D'après le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » publié par le MEDDTL en avril 2011, les périmètres des aires d'étude sont établis à partir de critères variables selon les composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels. Il est ainsi nécessaire de considérer :

- l'emprise des installations photovoltaïques au sol ;
- les emprises supplémentaires lors des phases de travaux (construction ou démantèlement) et nécessaires au transport des matériaux ;
- les emprises nécessaires au raccordement des installations photovoltaïques jusqu'au domaine public (au-delà duquel, le tracé de raccordement est pris en charge par le gestionnaire de réseau).

Au regard des installations projetées et des effets environnementaux potentiels évalués lors d'un pré-cadrage (milieux naturels, paysage, milieux physique et humain), les aires d'études générales retenues pour ce projet sont les suivantes :

- aire d'étude immédiate (AEI) : 50 m autour de la zone d'implantation potentielle ;
- aire d'étude rapprochée (AER) : 1,5 km autour de la zone d'implantation potentielle ;
- aire d'étude éloignée (AEE) : 5 km autour de la zone d'implantation potentielle.

Les différentes thématiques abordées respectent à minima ces trois aires d'études. Certains volets nécessitent un ajustement de celles-ci, en fonction de la thématique étudiée, de la sensibilité du site et du degré de précision que l'on veut apporter à l'analyse.

Certaines analyses vont au-delà de l'aire éloignée, comme l'étude socio-économique ou le tourisme par exemple. L'étude des impacts sur le paysage peut également dépasser la limite de l'aire éloignée en fonction des points de vue. L'inventaire et la description des zones de protection ou d'inventaire des milieux naturels s'étendent à 5 km en vue d'étudier les incidences Natura 2000, etc. Ces aspects sont développés ci-après dans le protocole détaillé.

Notre méthodologie s'appuie sur les préconisations du « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011 » récapitulées dans le tableau suivant.

Thèmes	Échelle de l'aire d'étude à considérer
RELIEF ET HYDROGRAPHIE	L'unité géomorphologique ou le bassin versant hydrographique
PAYSAGE	L'unité ou les unités paysagères[38]
FAUNE ET FLORE	Les unités biogéographiques et les relations fonctionnelles entre les unités concernées (zones d'alimentation, haltes migratoires, zone de reproduction) et les continuités écologiques
ACTIVITÉS AGRICOLES	Les unités agro-paysagères[39]
URBANISME	L'étendue du document d'urbanisme en vigueur (ScoT, PLU, carte communale)
ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES	Le bassin d'emploi

Tableau 5 : Préconisations pour la définition des aires d'étude en fonction des thématiques (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011)

La cartographie des aires d'étude est présentée au 2.3.

2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement

L'objectif de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement est de disposer d'un état de référence du milieu physique, humain, naturel et paysager. Ce diagnostic, réalisé à partir de la bibliographie, de bases de données existantes et d'investigations de terrain, fournira les éléments nécessaires à l'identification des enjeux et sensibilités de la zone à l'étude. La méthodologie utilisée pour chaque volet thématique est détaillée dans les chapitres suivants.

Une synthèse globale des enjeux et des sensibilités est présentée pour chaque grand chapitre (milieu physique, milieu humain, paysage et milieu naturel).

Définition des enjeux :
« Quelle que soit la thématique étudiée, l'enjeu représente, pour une portion du territoire, compte-tenu de son état initial ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)

« Un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. ». (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2016)

Définition des sensibilités :
« La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel d'un projet sur l'enjeu étudié. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)

Ainsi, le niveau d'enjeu est apprécié indépendamment du projet, au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. Selon notre méthode, l'enjeu est qualifié selon les critères suivants : qualité de l'élément (ex : bon état des eaux), rareté/originalité de l'élément (ex : zone humide), reconnaissance et degré de protection réglementaire de l'élément (ex : périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable), quantité de l'élément (ex : nappe d'eau souterraine de grande ampleur), contrainte sur le territoire liée à un risque ou une infrastructure (ex : risque d'inondation).

Les critères sont repris dans le tableau suivant. Le niveau est hiérarchisé sur une échelle allant de nul à fort avec des couleurs associées. Un niveau « très fort » peut exceptionnellement être appliqué.

		Niveau de l'enjeu					
Critères	Qualité / Richesse	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Rareté / Originalité						
	Reconnaissance / Protection réglementaire						
	Quantité / Population						
	Risque et contraintes						

Tableau 6 : Qualification du niveau d'enjeu

Le niveau de sensibilité est issu du croisement entre le niveau de l'enjeu et les effets potentiels d'un projet photovoltaïque.

Le niveau d'effet et d'interaction potentiel est qualifié selon :

- la vulnérabilité de l'élément vis-à-vis d'un projet photovoltaïque (ex : décapage du sol lié à la réalisation de pistes) ;
- la compatibilité d'un projet photovoltaïque avec la réglementation ou l'élément (ex : possibilité réglementaire d'implantation en périmètre de captage) ;
- l'aggravation d'un risque naturel ou technologique par la mise en œuvre d'un projet de ce type (ex : creusement de fondation sur une zone risquant d'engendrer un effondrement de cavité souterraine).

La sensibilité est ainsi qualifiée selon la grille présentée ci-après. Le niveau est hiérarchisé sur une échelle de valeur allant de nulle à forte avec des couleurs associées. Une valeur « très forte » peut exceptionnellement être appliquée, ainsi qu'un niveau « positif » (ex : la production d'une énergie renouvelable a un effet positif sur le climat).

		Niveau d'enjeu				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Niveau d'effet potentiel	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Modéré
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
	Fort	Nul	Très faible	Modéré	Fort	Fort

Tableau 7 : Qualification du niveau de sensibilité

Notons que cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques.

2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement

L'évaluation des impacts d'un projet sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de sa création et de son exploitation, et à hiérarchiser leur importance, en la croisant avec la sensibilité du territoire.

Les termes *effet* et *impact* n'ont donc pas le même sens. L'**effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement, indépendamment du milieu, tandis que l'**impact** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeurs.

Dans un premier temps, nous procédons à une description exacte des effets et des risques induits et à prévoir. Dans un second temps, il est fondamental d'apprécier l'impact qu'engendrent ces effets.

Le processus d'évaluation des impacts environnementaux nécessite une approche transversale intégrant de multiples paramètres (volets thématiques, temporalité, réversibilité, etc.). Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans la figure ci-après. Le degré de l'impact et la criticité d'un effet dépendent de :

- la **nature de cet effet** : négatif ou positif, durée dans le temps (temporaire, moyen ou long terme, permanent), réversibilité, effets cumulatifs, effets transfrontaliers, probabilité d'occurrence et importance ;
- la **nature du milieu affecté** par cet effet : sensibilité du milieu, échelles et dimensions des zones affectées par le projet, personnes ou biens affectés, réactivité du milieu, etc.

Le niveau de l'impact dépend donc de ces deux paramètres caractérisant un effet. Ainsi, on sera face à un impact brut **nul, très faible, faible, modéré ou fort**. Notons que certains effets peuvent avoir des conséquences positives.

L'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. **L'impact résiduel** résulte de la mise en place de ces mesures (cf. partie 2.2.5).

Le type d'effet est déterminé selon les critères suivants :

		Evaluation de l'intensité de l'effet				
		Nul	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Type d'effet	Négatif ou positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif
	Durée	Nulle	Très faible	Court terme	Long terme	Permanente
	Réversibilité	Réversibilité immédiate	Réversibilité rapide	Réversibilité à court terme	Réversibilité à long terme	Irréversible
	Probabilité et fréquence	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte
	Importance (dimension et population affectée)	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte

Tableau 8 : Méthode d'analyse des effets

La hiérarchisation de l'impact est déterminée en fonction de la grille d'évaluation suivante :

Évaluation de l'impact sur le milieu		**Niveau de sensibilité du milieu affecté**				
		Nul	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Intensité de l'effet	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 9 : Méthode de hiérarchisation des impacts

Ainsi, la démarche globale d'évaluation des impacts est résumée dans le tableau suivant.

	Sensibilité du milieu affecté	**Effets**	**Impact brut**	**Mesure**	**Impact résiduel**
Item	-	Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Positif	Numéro de la mesure d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement	Positif
	Nul		Nul		Nul
	Très faible		Très faible		Très faible
	Faible		Faible		Faible
	Modéré		Modéré		Modéré
	Fort		Fort		Fort

Tableau 10 : Méthode d'évaluation des impacts

Notons que, comme précédemment, cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à **chacune des phases : travaux préalables, construction, exploitation et démantèlement**.

La description des effets prévus est donc effectuée au regard des éléments collectés lors du diagnostic initial et des caractéristiques du projet. L'appréciation des impacts est déterminée d'après l'expérience des experts intervenant sur l'étude, d'après la littérature existante et grâce à certains outils spécialisés de modélisation des effets (photomontages, cartes d'influence visuelle, coupes de terrain…).

Il est à noter que pour chacun des critères énoncés plus haut, des méthodologies thématiques spécifiques d'évaluation des impacts ont été employées. Ces dernières sont développées ci-après.

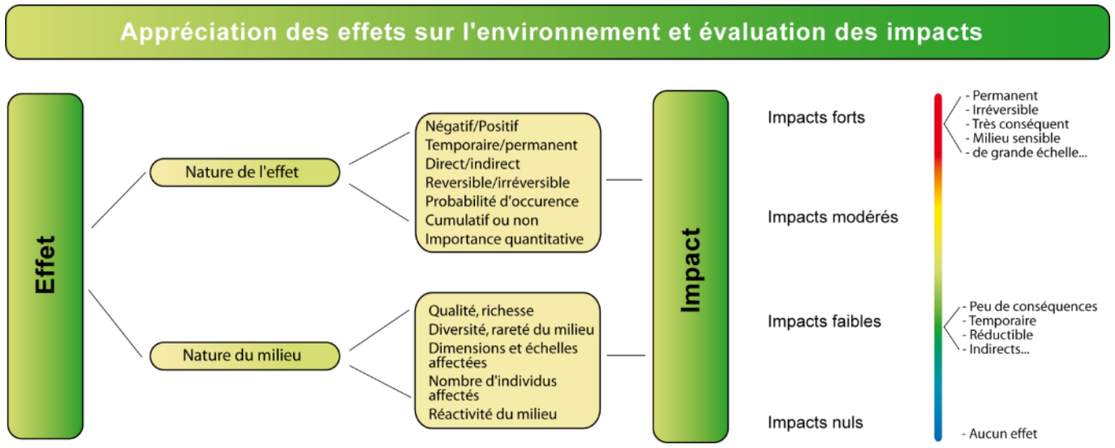


Figure 4 : Synthèse de l'évaluation des effets et des impacts sur l'environnement (Source : ENCIS Environnement)

2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

2.2.5.1 Définition des différents types de mesures

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact négatif significatif engendré par le projet qui n'a pu être évité ni suffisamment réduit. Ce type de mesure permet de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans l'environnement.

2.2.5.2 Démarche Éviter - Réduire - Compenser (ERC)

Il est important de distinguer les mesures selon qu'elles interviennent avant ou après la construction du parc photovoltaïque. En effet, certaines mesures sont prises durant la conception du projet, et tout particulièrement durant la phase du choix du parti d'aménagement et de la variante de projet. Par exemple, certains impacts peuvent être ainsi supprimés ou réduits grâce à l'évitement d'un secteur sensible.

Par ailleurs, certaines mesures interviennent pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Pour cela, il est nécessaire de les préconiser, de les prévoir et de les programmer dès l'étude d'impact. Ces mesures peuvent permettre de réduire ou de compenser certains impacts que l'on ne peut pas éviter.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation pourront être mises en place.

Il est également nécessaire dans cette partie d'énoncer la faisabilité effective des mesures retenues. Il est important de prévoir les modalités (techniques, financières et administratives) de mise en œuvre et de suivi des mesures et de leurs effets.

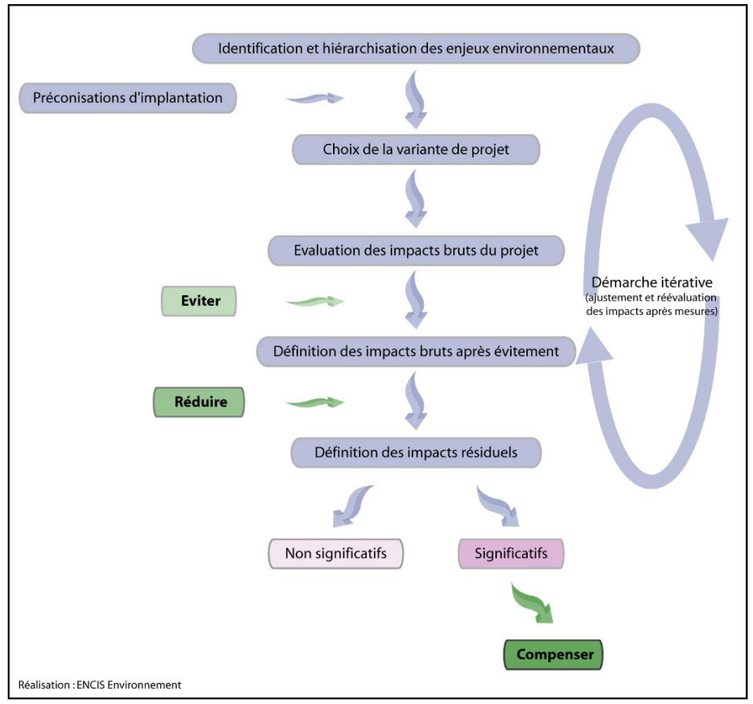


Figure 5 : Démarche de définition des mesures

2.2.5.3 Définition des mesures retenues

Les mesures envisagées seront décidées en concertation avec le maître d'ouvrage selon la démarche ERC (éviter, réduire, compenser). La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- nom de la mesure ;
- nomenclature selon le Guide THEMA[6] ;

[6] Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

- impact potentiel identifié ;
- objectif de la mesure et impact résiduel ;
- description de la mesure ;
- coût prévisionnel ;
- échéance et calendrier ;
- identification du responsable de la mesure ;
- modalités de suivi le cas échéant.

2.3 Cartographie des aires d'étude

D'après le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » publié par le MEDDTL en avril 2011, les périmètres des aires d'étude doivent être établis à partir des composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels.

Dans le cadre des projets d'implantation de centrales photovoltaïques au sol sur la commune de Vallet, trois aires d'étude ont été définies, comme suit :

Aire d'étude	Périmètre retenu	Communes concernées
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	-	Il s'agit du périmètre d'implantation potentielle des parcs photovoltaïques et de leurs aménagements connexes, fourni par le maître d'ouvrage.
Aire d'étude immédiate (AEI)	50 m autour des sites	La Remaudière, Vallet
Aire d'étude rapprochée (AER)	1,5 km autour des sites	La Boissière-du-Doré, Le Landreau, La Regrippière, La Remaudière, Vallet
Aire d'étude éloignée (AEE)	5 km autour des sites	La Boissière-du-Doré, Le Landreau, Le Loroux-Bottereau, La Regrippière, La Remaudière, Montrevault-sur-Èvre, Orée d'Anjou, Vallet

Tableau 11 : Communes concernées par les différentes aires d'étude

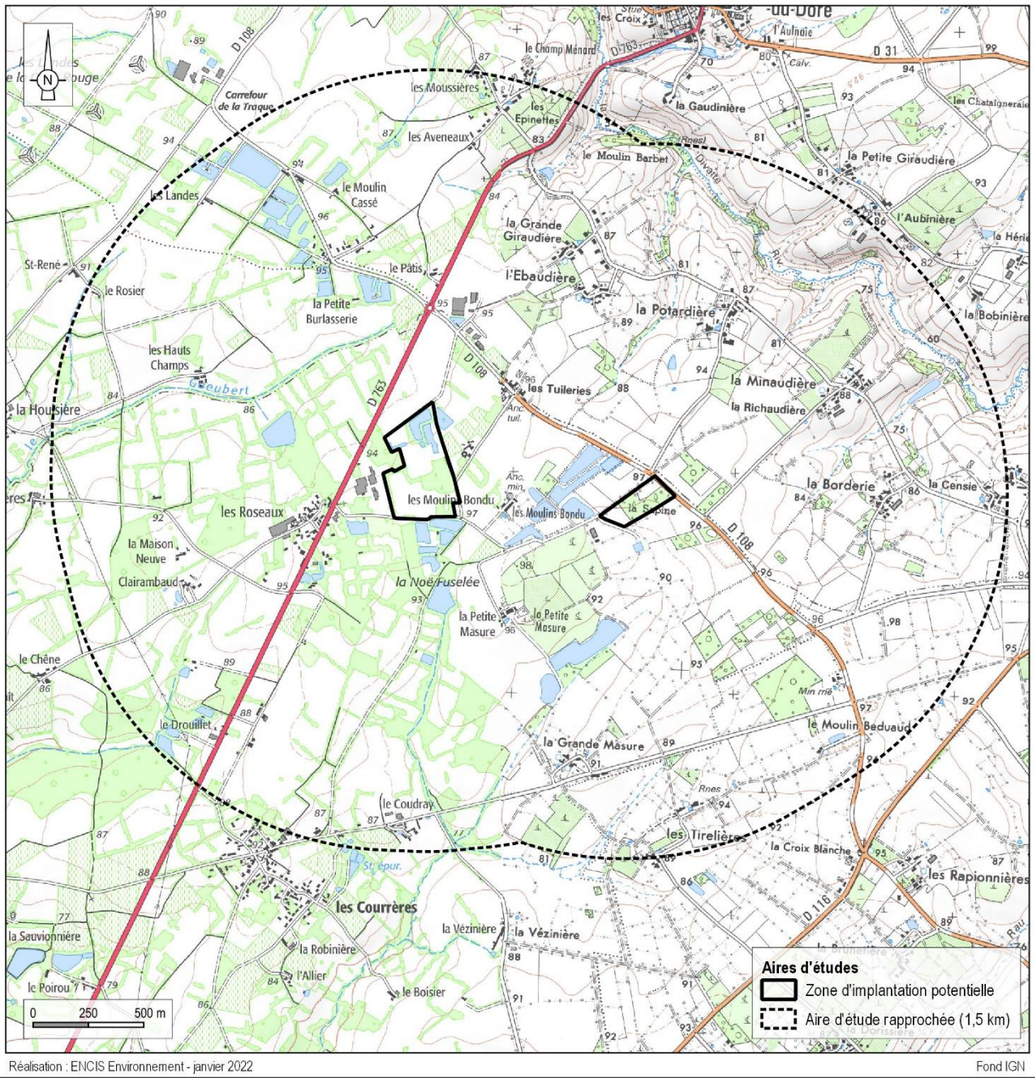
Les cartes suivantes présentent les aires d'études éloignée, rapprochée et immédiate respectivement sur fond IGN 1/100 000ème, 1/25 000ème et sur fond orthophotographique. La justification du choix des périmètres d'études est présentée ci-après, par thématique.

Aires d'étude éloignée et rapprochée du projet de centrale photovoltaïque au sol



Carte 7 : Les aires d'étude éloignée et rapprochée des projets de centrales photovoltaïques au sol

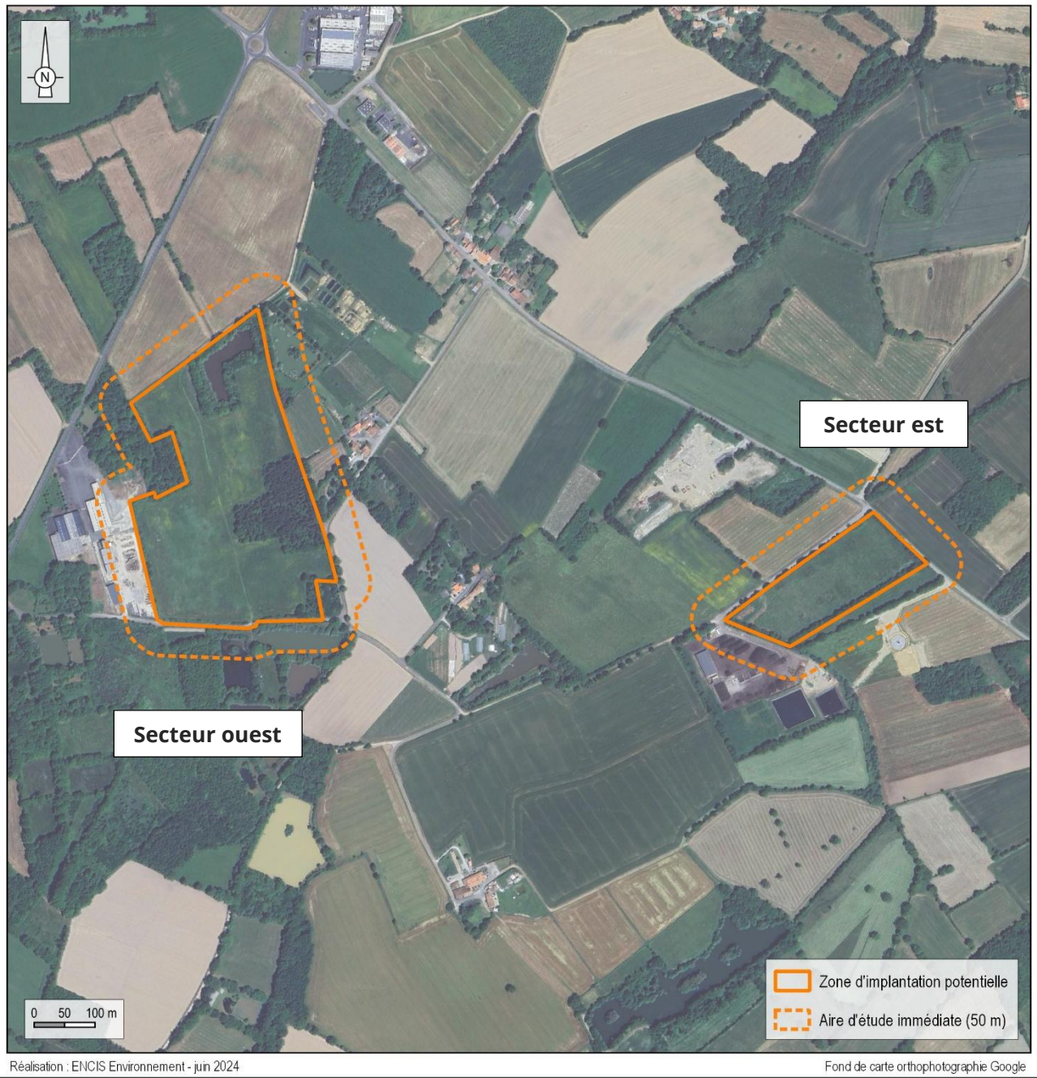
Aire d'étude rapprochée



Réalisation : ENCIS Environnement - janvier 2022 Fond IGN

Carte 8 : Aire d'étude rapprochée

Zones d'implantation potentielle et aires d'étude immédiates



Réalisation : ENCIS Environnement - juin 2024 Fond de carte orthophotographie Google

Carte 9 : Aires d'étude immédiates et zones d'implantation potentielle

2.3.1 Choix des aires d'étude pour le milieu physique

2.3.1.1 Aire d'étude immédiate (AEI) : jusqu'à 50 m

Cette distance de 50 m autour de la ZIP permet de prendre en compte le relief local et les éléments de l'environnement immédiat du site à l'étude. Le contexte morphologique, géologique et hydrologique dans lequel s'inscrit le projet est ainsi pris en compte.

Cette échelle d'étude permet une analyse détaillée du sous-sol, des sols, des eaux superficielles et souterraines, ainsi que des risques naturels.

2.3.1.2 Aire d'étude rapprochée (AER) : de 50 m à 1,5 km

Ce périmètre permet de prendre en compte l'organisation locale du réseau hydrographique, qui se structure principalement autour des rivières de la Divatte et ses affluents, et de la Goulaine. On relève aussi deux autres cours d'eau au sud dont l'Iseron. De nombreux plans d'eau sont également présents au sein de cette aire d'étude ; ils sont pour beaucoup issus de l'exploitation du sous-sol qui a été réalisée par le passé. L'analyse du relief réalisée à cette échelle permet de prendre en compte ces éléments.

Les risques naturels seront également analysés à cette échelle.

2.3.1.3 Aire d'étude éloignée (AEE) : de 1,5 à 5 km avec extension au sud-ouest pour inclure deux monuments historiques

Cette aire d'étude permet de replacer le projet dans un contexte morphologique et hydrologique élargi. De nombreux cours d'eau sont présents (principalement organisés autour de la Divatte, de la Goulaine et de la Logne), ainsi que plusieurs plans d'eau. L'analyse du relief réalisée à cette échelle permet de prendre en compte les principales vallées des rivières précitées dans ce secteur. Le contexte climatologique sera également présenté à cette échelle.

2.3.2 Choix des aires d'étude pour le milieu humain

2.3.2.1 Aire d'étude immédiate (AEI) : jusqu'à 50 m

Ce périmètre se situe sur les communes de Vallet et de la Remaudière. Il permet de prendre en compte les éléments les plus proches de la zone d'implantation potentielle, à savoir une partie des bâtiments situés à côté du secteur ouest de la ZIP, la route départementale D108 qui longe une partie du secteur est, et quelques routes locales. Dans cette aire d'étude, une attention particulière sera également portée aux potentielles habitations en présence, aux zonages du document d'urbanisme concerné, à la compatibilité du projet avec les servitudes, contraintes et réseaux locaux.

La contextualisation de la démographie, l'économie, l'occupation du sol et les risques technologiques sera réalisée au sein de cette aire d'étude.

2.3.2.2 Aire d'étude rapprochée (AER) : de 50 m à 1,5 km

Ce périmètre permet de prendre en compte les lieux de vie et hameaux d'importance autour de la zone d'implantation potentielle. L'occupation du sol générale est également décrite à cette échelle.

L'aire d'étude rapprochée intègre également un axe principal de circulation : la RD763. La contextualisation de l'urbanisation (habitations et bâti) et les routes sera également réalisée au sein de cette aire d'étude.

Les risques technologiques sont étudiés à l'échelle des communes de l'AER.

2.3.2.3 Aire d'étude éloignée (AEE) : de 1,5 à 5 km avec extension au sud-ouest pour inclure deux monuments historiques

Cette zone de 5 km de rayon autour du site à l'étude englobe tous les impacts potentiels du projet. Elle est également située dans le département du Maine-et-Loire. Les principaux pôles urbains sont les bourgs de Vallet (les franges urbaines sont situées en limite sud de l'aire d'étude), la Regrippière et de la Boissière-du-Doré.

L'axe de circulation majeur est la route départementale D763 ; on recense des axes secondaires comme la RD116. Les infrastructures de communication reliant les villes et hameaux seront également analysées. La contextualisation de l'occupation des sols et du tourisme sera également réalisée au sein de cette aire d'étude.

L'étude des effets cumulés avec les autres projets existants ou approuvés sera faite à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

2.3.3 Choix des aires d'étude pour le paysage et le patrimoine

2.3.3.1 Aire d'étude immédiate (AEI) : jusqu'à 50 m

Cette distance de 50 m autour de la ZIP permet de prendre en compte les abords visuels immédiats des deux secteurs de la ZIP.

2.3.3.2 Aire d'étude rapprochée (AER) : de 50 m à 1,5 km

Ce périmètre englobe les routes D108 et D763 ainsi que plusieurs hameaux proches.

2.3.3.3 Aire d'étude éloignée (AEE) : de 1,5 à 5 km avec extension au sud-ouest

Cette aire d'étude permet de replacer le projet dans un contexte paysager élargi et d'analyser l'ensemble des perceptions visuelles lointaines. Ainsi, l'aire d'étude éloignée comprend le bourg de la Boissière-du-Doré. Un décroché au sud-ouest permet d'intégrer le château et le site inscrit de la Noé Bel Air.

2.3.4 Choix des aires d'étude pour le milieu naturel

Les différents groupes taxonomiques et éléments constituant leur caractérisation sont étudiés au travers des trois aires d'étude utilisées pour les autres thématiques :

2.3.4.1 Aire d'étude immédiate

L'AEI de 50 m autour du site d'implantation potentielle couvre le secteur prédéfini présentant les caractéristiques les plus appropriées à l'installation de panneaux photovoltaïques, ainsi qu'un tampon couvrant ses abords. Sur cette zone, les habitats naturels, la flore et la faune sont étudiés de manière approfondie. Les points d'écoute pour les oiseaux nicheurs ou les chiroptères y sont généralement positionnés. La cartographie des habitats et les relevés floristiques sont également réalisés au sein de ce périmètre.

2.3.4.2 Aire d'étude rapprochée

L'AER de 1,5 kilomètre autour de l'aire d'étude immédiate est une aire dans laquelle sont réalisées les études des corridors écologiques à proximité du site d'implantation potentielle (haies, réseau hydrographique, etc.). De plus, selon la configuration du site, des points d'écoute ou d'observation pour la faune peuvent y être placés dans le but d'affiner la compréhension de l'occupation du secteur par certaines espèces. C'est également une zone de recensement plus large pour la faune, notamment les oiseaux de grandes tailles (rapaces en chasse ou parade par exemple). Pour les chiroptères, cette zone peut faire l'objet d'une recherche de gîte de mise-bas, selon les potentialités du secteur.

2.3.4.3 Aire d'étude éloignée

L'AEE de 5 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate est un périmètre élargi dans lequel est mené le recensement des espaces naturels protégés et d'inventaire, et étude des continuités écologiques formées par les grands ensembles (massifs montagneux, forêts, vallées, etc.). Est également mené un recensement bibliographique des espèces faunistiques potentiellement présentes sur le secteur.

2.4 Méthodologie des études du milieu physique, du milieu humain et de l'environnement acoustique

La description des méthodes employées correspond essentiellement à l'énumération des bases de données utilisées.

2.4.1 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique

L'état initial du milieu physique étudie les thématiques suivantes : sous-sol, sol et eaux souterraines, relief et eaux superficielles, usages, gestion et qualité de l'eau, climat et risques naturels.

La réalisation de l'état initial du milieu physique consiste en un recueil d'informations à partir des différentes bases de données existantes. Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 25/05/2022 afin de compléter ces données.

2.4.1.1 Sous-sol, sol et eaux souterraines

2.4.1.1.1 Sous-sol

La carte géologique du site au 1/50 000ème (feuille de Vallet n°482) ainsi que sa notice sont fournies par le portail du BRGM, Infoterre (www.infoterre.brgm.fr). Ces documents permettent de caractériser la nature du sous-sol au niveau du site et de l'aire d'étude immédiate.

2.4.1.1.2 Sol

La pédologie à l'échelle de l'AEI a été évaluée d'après la « Carte des sols » du site internet Géoportail, outil permettant de visualiser les différents types de sols dominants à l'échelle de la France métropolitaine. Cette carte s'appuie sur les données du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). Elle a été réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

2.4.1.1.3 Eaux souterraines

Les données concernant les eaux souterraines sont obtenues auprès d'Infoterre, de la Base de Données des limites des Systèmes Aquifères (BDLisa) et de la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES).

2.4.1.2 Relief et eaux superficielles

Le relief et la topographie sont étudiés à partir des cartes IGN (au 1/25 000ème et au 1/100 000ème) et de modèles numériques de terrains à différentes échelles (aires d'étude éloignée et rapprochée). Les données utilisées pour réaliser ces derniers sont celles de la base de données BD Alti mise à disposition du public par l'IGN. La résolution est environ de 75 x 75 m. Les courbes de niveau équidistantes de 5 m fournies par l'IGN ont aussi été utilisées. Une prospection de terrain a également été réalisée.

L'hydrographie du bassin versant et du site a été analysée à partir de cartes IGN (au 1/25 000ème et au 1/100 000ème) et photos aériennes IGN, ainsi que des repérages de terrain.

2.4.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau

Ce chapitre est une analyse des données fournies par l'ARS, des documents de référence (SDAGE et SAGE), du site Gest'Eau ainsi que du SANDRE (Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau).

2.4.1.4 Climat

Les données climatologiques et météorologiques ont été étudiées à partir des données des stations Météo France de La Haie-Fouassière et de Nantes-Bouguenais, respectivement situées à 13 et 30 km du site. Le modèle d'irradiation solaire PV GIS développé par la Commission Européenne a également été consulté.

2.4.1.5 Risques naturels

Les risques naturels ont été identifiés à partir de l'inventaire du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (mis à jour en 2024) et du portail national sur la prévention des risques majeurs Géorisques. Pour plus de précision, des bases de données spécialisées ont été consultées. Le paragraphe ci-après synthétise ces bases de données, pour chacun des risques et aléas étudiés dans le cadre de ce projet :

- *aléa sismique :* base de données SisFrance du BRGM ; consacrée à la sismicité en France ;
- *aléa mouvement de terrain :* base de données du BRGM sur le portail Géorisques ;
- *exposition au retrait-gonflement des sols argileux :* base de données du BRGM sur le portail Géorisques, permettant de consulter les cartes d'exposition par département ou par commune ;
- *aléa effondrement de cavités souterraines :* base de données du BRGM sur le portail Géorisques ;
- *aléa inondation :* portail Géorisques et DDRM ;
- aléa remontée de nappes : portail Géorisques ;
- *aléas météorologiques :* plusieurs bases de données sont consultées pour traiter ces aléas :
    - conditions climatiques extrêmes : données de stations météorologiques Météo France,

- foudre et risque incendie : base de données Météorage de Météo France,
- *aléa feu de forêt :* lorsqu'il existe, le Plan de Prévention du Risque Incendie est analysé. Par ailleurs, le SDIS a également été consulté.

2.4.2 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu humain

L'état initial du milieu humain étudie les thématiques suivantes : contexte socio-économique (démographie, activités), occupation et usage des sols, plans et programmes, urbanisme, habitat et bâti, réseaux et équipements, servitudes d'utilité publique, vestiges archéologiques, risques technologiques, consommations et sources d'énergie, qualité de l'air, projets à effets cumulés.

La réalisation de l'état initial du milieu humain consiste en un recueil d'informations à partir des différentes bases de données existantes. Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 25/05/2022, afin de compléter ces données.

2.4.2.1 Démographie et habitat

L'analyse démographique du territoire est basée sur les diagnostics et les documents d'orientation de référence (PLU de Vallet) ainsi que sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) : RGP 2018.

L'habitat et le bâti à proximité du site d'implantation sont également analysés. Le contexte cadastral du site est cartographié.

2.4.2.2 Activités économiques

2.4.2.2.1 Emplois et secteurs d'activité

L'analyse socio-économique du territoire est basée sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) : RGP 2018.

La répartition de l'activité économique est étudiée par secteur (tertiaire, industrie, construction, agricole). Les données concernant l'emploi sont également analysées.

2.4.2.2.2 Occupation et usages des sols

La description de l'occupation du sol a nécessité l'emploi de la base de données cartographique CORINE Land Cover 2018 du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES) ainsi qu'une enquête de terrain.

La base de données AGRESTE du Ministère en charge de l'agriculture (Recensement agricole 2010 et premiers résultats de 2020) a été consultée de façon à qualifier la situation agricole des communes liées au projet. La base de données de l'Inventaire Forestier (IGN) et les services du Centre National de la Propriété Forestière (CNPF) ont été consultés de façon à qualifier la situation sylvicole des communes liées au projet.

La pratique cynégétique du secteur d'étude a été analysée. Ces différentes informations ont été étayées par une analyse des photos aériennes et par une prospection de terrain.

2.4.2.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Sur la base des documents d'urbanisme, des cartes IGN et des bases de données en ligne, les réseaux routiers et ferroviaires, les réseaux électriques et gaziers, les réseaux de télécommunication, les réseaux d'eau et les principaux équipements sont identifiés et cartographiés dans l'aire d'étude rapprochée.

Les bases de données existantes constituées par les services de l'État et autres administrations ont été consultées. En complément, chacun des services de l'État compétents a été consulté par courrier dès la phase du cadrage préalable.

2.4.2.4 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques

Les services de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) ont été consultés dans le cadre de la recherche de servitudes relatives aux monuments historiques et autre patrimoine protégé, et de l'étude des vestiges archéologiques.

2.4.2.5 Risques technologiques

Les risques technologiques ont été identifiés à partir du portail sur la prévention des risques majeurs, Géorisques et du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs. Pour plus de précision, des bases de données spécialisées ont été consultées :

- *risques majeurs :* portail Géorisques et Dossier Départemental sur les Risques Majeurs ;
- *sites et sols pollués :* bases de données BASOL et CASIAS ;
- *Installations Classées pour la Protection de l'Environnement :* base de données du Ministère en charge de l'environnement sur les ICPE, disponible sur Géoportail.

2.4.2.6 Consommation et sources d'énergie actuelles

Le contexte énergétique actuel est exposé sur la base des données disponibles (Commissariat général au développement durable, SRCAE, etc.). Les orientations nationales, régionales et territoriales sont rappelées.

2.4.2.7 Qualité de l'air

Les éléments de la qualité de l'air (NO_2, SO_2, etc.) disponibles auprès de l'organisme de surveillance de l'air de la région sont étudiés. La station de mesures continues la plus proche est celle de Nantes - Bouteillerie.

2.4.2.8 Projets et infrastructures à effets cumulés

Un recensement des infrastructures ou projets susceptibles de présenter des effets cumulés avec la future centrale photovoltaïque est effectué. Les ouvrages exécutés ou en projet ayant fait l'objet d'un dossier d'incidences et d'une enquête publique et/ou des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact sont donc pris en compte. Pour cela, la DREAL et la DDT ont été interrogées par courrier et les avis de l'Autorité Environnementale et d'enquête publique de la Préfecture ont été consultés en ligne.

2.4.2.9 Présentation des plans et programmes

Dans la Partie 6 un inventaire des plans et programmes potentiellement concernés (d'après la liste citée à l'article R.122-17 du Code de l'environnement) est fait pour la commune accueillant le projet.

Le zonage des documents d'urbanisme des parcelles retenues pour le projet est examiné de façon à vérifier la compatibilité de ce dernier avec un projet photovoltaïque.

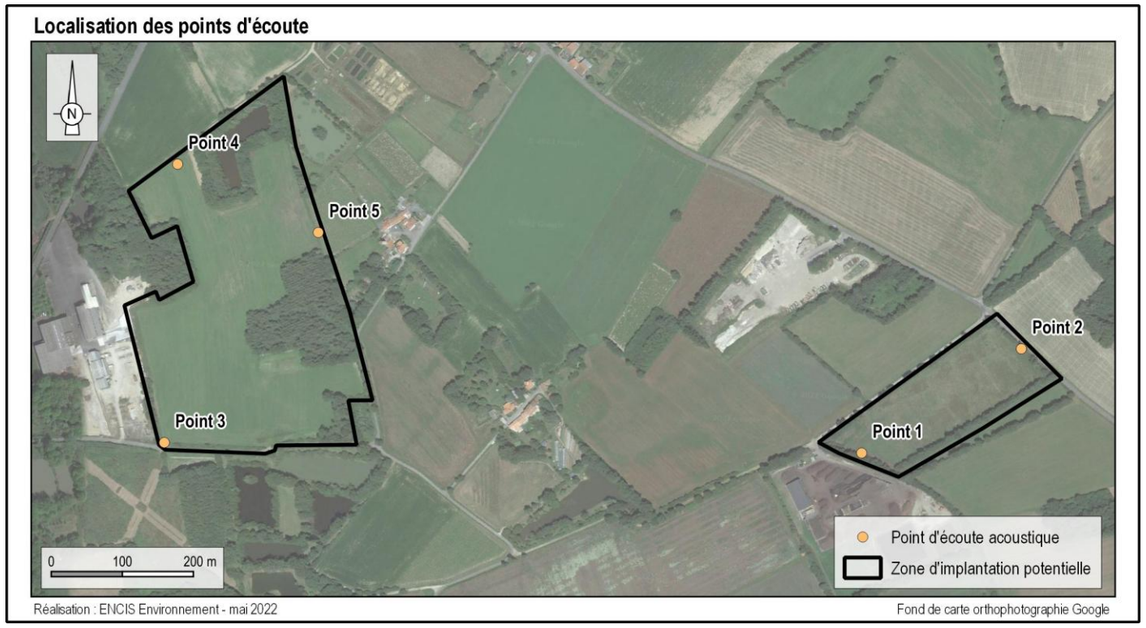
2.4.3 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique

La sensibilité acoustique d'un site varie selon plusieurs facteurs : gradient de vent, bruit particulier, relief, influence de la météorologie. Pour connaître l'état des lieux sonore du secteur, plusieurs mesures acoustiques ont été réalisées le 25/05/2022 au sein de l'aire d'étude immédiate, à l'aide d'un sonomètre.

Les différents points de mesures sont au nombre de 5 et sont répartis sur les deux secteurs de la ZIP de manière homogène afin d'être représentatifs de l'ambiance acoustique du site. Pour chaque point, une mesure a été réalisée sur cinq minutes ; une moyenne est ensuite faite. Les données météorologiques ont été recueillies à l'aide d'une application météo. Les données acoustiques ont été mesurées avec un sonomètre PCE-322A. Le tableau suivant répertorie les points, les dates et heures des mesures et les conditions de mesure.

Mesures acoustiques						
Localisation	Coordonnées (Lambert 93)		Dates et heures	Conditions de mesures		
	X	Y		Vitesse du vent	Température	Météorologie
Point 1 : ouest du secteur est	380520.4	6687497.23	25/05 à 10h55	1,7 m/s légère brise	14,4°C	Soleil/nuage
Point 2 : bord est du secteur est	380724.43	6687646.47	25/05 à 11h25	3,7 m/s légère brise	15,8°C	Soleil/nuage
Point 3 : angle sud-ouest du secteur ouest	379521.25	6687522.45	25/05 à 11h53	3,7 m/s légère brise	15,8°C	Soleil/nuage
Point 4 : nord du secteur ouest	379549.88	6687917.10	25/05 à 12h25	4,3 m/s légère brise	16,9°C	Couvert
Point 5 : bord est du secteur ouest	379731.40	6687816.97	25/05 à 12h45	4,3 m/s légère brise	16,9°C	Couvert

Tableau 12 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques



Carte 10 : Localisation des points de mesure acoustique

2.4.4 Méthodologie utilisée pour l'analyse des impacts

Les impacts sont évalués sur la base de la synthèse des sensibilités de l'état initial, de la description du projet envisagé et de la bibliographie existante sur le retour d'expérience. Ainsi, chaque élément du projet (travaux, type d'installations, emplacement, etc.) est étudié afin de dégager la présence ou non d'effets sur l'environnement physique et humain. Ces impacts sont qualifiés et quantifiés selon leur importance.

2.5 Méthodologie de l'étude paysagère et patrimoniale

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol de plusieurs hectares comme celle du projet « Moulins Bondu » ou « La Noé Bourneau » doit s'inscrire dans une démarche d'aménagement du paysage. Pour cela, l'étude paysagère suit la démarche générale de l'étude d'impact. Elle se déroule donc en trois temps :

- l'analyse de l'état initial du paysage ;
- l'évaluation des impacts ;
- la proposition de mesures.

Les deux premières étapes permettent d'identifier les paysages et le patrimoine qui les constituent, puis de mesurer comment le projet pourra s'intégrer dans le paysage. Ces deux étapes sont menées à plusieurs échelles qui définissent des aires d'étude. Une centrale photovoltaïque au sol possède une emprise horizontale importante pouvant atteindre plusieurs dizaines d'hectares et une emprise verticale faible, limitée à quelques mètres. Ainsi, les zones de visibilités d'une centrale photovoltaïque sont réduites contrairement à celles d'une infrastructure de grande hauteur. L'aire éloignée sera limitée à un rayon de cinq kilomètres autour du site d'implantation. Néanmoins, s'il s'avère que des vues sont possibles depuis des points au-delà de cette limite, ils seront étudiés. Le paysage rapproché sera étudié dans un rayon d'un kilomètre et demi autour du site d'implantation potentielle. Enfin, la troisième partie vise à proposer une série de mesures pour éviter, réduire et compenser les impacts potentiels du projet sur le paysage.

2.5.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial

Une recherche bibliographique a préalablement été réalisée en consultant l'atlas des paysages de Loire-Atlantique ainsi que d'autres sources de littérature grise.

Afin de mesurer les perceptions potentielles du futur projet, une carte de visibilités théoriques est réalisée. Cette modélisation établit les secteurs de visibilités potentielles d'un projet établi sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle, selon le relief et de la végétation alentour (cf. 2.5.1.1). À partir de cette carte, les zones les plus sensibles du point de vue paysager, c'est-à-dire les lieux d'où la centrale sera théoriquement visible, sont identifiées.

Des visites sur le terrain ainsi qu'un reportage photographique permettent de compléter cette première analyse bibliographique et théorique. À partir des données récoltées, il est possible d'identifier les unités paysagères existantes et leurs sensibilités, les sites patrimoniaux et touristiques, ainsi que les différents lieux (lieux de vie, axes de communication) offrant des perceptions du site. Les structures paysagères et les éléments les composant sont également appréhendés. Les habitations les plus proches sont recensées, et le paysage immédiat du site est analysé.

La phase de l'état initial est conclue par une synthèse des enjeux et sensibilités (cf. 2.2.3). Cela donne lieu à des recommandations auprès du maître d'ouvrage pour la conception d'une centrale solaire en concordance avec le paysage concerné.

Méthodologie utilisée pour la modélisation de la ZIV

Une modélisation cartographique sert à mettre en évidence la Zone d'Influence Visuelle (ZIV) du projet de parc photovoltaïque. Celle-ci prend en compte le relief et les principaux boisements. À l'aide du logiciel Windpro, des émetteurs virtuels d'une hauteur correspondant à la hauteur maximale du projet (ici, 4m) sont générés et placés à des endroits stratégiques dans la ZIP (extrémités nord, sud, est, ouest, point hauts). La modélisation de la ZIV établit les zones à partir desquelles un récepteur (placé à 1,60 m de hauteur, correspondant à la hauteur des yeux d'une personne adulte) pourrait avoir des visibilités sur ces émetteurs. Les données utilisées pour le relief sont celles de la base de données BD Alti, un Modèle Numérique de Terrain (MNT) mis à disposition du public par l'IGN. La résolution est environ de 25 x 25 m (source : IGN). Son échelle ne permet donc pas de représenter les légères ondulations topographiques. Les boisements sont obtenus à partir de la base de données BD Topo de l'IGN. De même, la précision de cette base de données de l'IGN ne permet pas de prendre en compte les effets de masque générés par les haies, les arbres ou les éléments bâtis (maisons, bâtiments agricoles, panneaux, talus par exemple). La hauteur des boisements pris en compte pour la réalisation de la ZIV est de 10 m. Les données de la carte d'influence visuelle sont donc théoriques et, en règle générale, majorent l'impact visuel. Les marges d'incertitudes augmentent lorsque l'on zoome, passant de l'échelle éloignée à l'échelle rapprochée ou immédiate. Cette modélisation permet de donner une vision indicative des secteurs d'où le projet pourra être visible. Cette carte montre l'amplitude maximale de la visibilité du projet, qui serait en réalité plus réduite. La perception visuelle dépendra également en grande partie des conditions climatiques qui peuvent aller jusqu'à rendre le projet très peu perceptible (brouillard, brume fréquente). Les limites de cette carte sont aussi qu'elle ne permet pas de mettre en évidence la diminution de l'emprise du projet dans le champ de vision (en hauteur et en largeur) en fonction de la distance.

2.5.2 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts

Afin de mesurer les impacts des futures centrales photovoltaïques, une nouvelle carte de visibilités théoriques (ZIV) est réalisée, prenant en compte l'implantation réelle des projets, ainsi que le relief et la végétation alentour. La réalisation de photomontages permet d'illustrer les visibilités réelles des projets, et donc d'en évaluer les impacts paysagers de manière concrète. À partir de ces documents, une vérification sur le terrain permet d'analyser in situ la visibilité, la perception et les effets depuis les sites patrimoniaux et touristiques, ainsi que dans le paysage quotidien depuis les axes de communication, les bourgs et les hameaux les plus proches. À l'échelle immédiate, l'étude paysagère est menée en vue de proposer la meilleure intégration paysagère possible des centrales photovoltaïques et des différents équipements annexes.

Les **photomontages** sont réalisés grâce à un logiciel de modélisation 3D et un logiciel de retouche photographique à partir des étapes suivantes :

- modélisation du terrain ;
- modélisation des différents éléments : une table de panneaux photovoltaïques, un module de clôture, portail, citerne, poste de livraison, poste de transformation, etc.
- Modélisation de l'ensemble du projet : ensemble des tables, emplacement des pistes, clôtures et aménagements annexes ;
- placement des caméras aux point définis par le paysagiste ;
- intégration du modèle dans une photographie ;
- retouches photo : intégration des différents éléments précédemment modélisés, adaptation de la végétation supprimée ou des filtres/caches devant le nouvel objet ;
- Simulation des mesures mises en œuvre.

Cette phase est conclue par une synthèse des impacts bruts et résiduels (cf. 2.2.4).

2.6 Méthodologie de l'étude du milieu naturel

2.6.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial du milieu naturel

2.6.1.1 Étude du contexte écologique

Les espaces naturels protégés ou d'inventaire (liste suivante) sont recensés dans l'aire d'étude éloignée grâce aux données de la DREAL Pays de la Loire. Pour chaque zone recensée, la fiche descriptive, lorsqu'elle est disponible, est utilisée pour connaître les milieux et les espèces présentes. Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

- Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ;
- Réserves Naturelles Nationales et Régionales ;
- Parcs Nationaux et les Parcs Naturels Régionaux ;
- Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB) ;
- Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2) ;
- Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE) ;
- Espaces Naturels Sensibles (ENS).

2.6.1.2 Étude de la flore et des habitats naturels

L'étude de la végétation a pour but d'identifier les enjeux des habitats naturels et de la flore du site. Pour cela, un travail bibliographique permettant de recenser les espaces naturels protégés ou d'inventaires à proximité (consultation de la base de données de l'Inventaire National pour la Protection de la Nature) et la réalisation d'inventaires de terrain permettant de décrire les habitats naturels présents au sein de la zone d'implantation potentielle ainsi que de l'aire d'étude immédiate, sont indispensables.

2.6.1.2.1 Protocole d'expertise

Les habitats naturels sont caractérisés sous la forme de formations végétales, puis, pour chaque type d'habitat rencontré, l'architecture générale de la végétation, les taxons dominants et les taxons indicateurs sont identifiés. Ces formations végétales sont classifiées à l'aide de la nomenclature EUNIS et cartographiées. Les habitats d'intérêt communautaire éventuels sont également identifiés. Une fois les habitats naturels définis, la flore y est inventoriée de la manière la plus exhaustive possible (cf. Bibliographie). Une attention particulière est portée à la recherche d'espèces menacées et/ou protégées.

2.6.1.2.2 Calendrier des prospections floristiques

Les trois sorties de prospection sur le terrain ont eu lieu :

- le 12 mai 2022 ;
- le 23 juin 2022 ;
- le 12 juillet 2022.

2.6.1.2.3 Cas des zones humides - Cadre législatif

Dans le cadre de cette étude, les zones humides sont prises en compte au titre des différentes lois sur l'eau exigeant l'intégration de cet élément dans les dossiers de demande d'autorisation environnementale.

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent un bassin versant).

La Directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen. Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion démarrés depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation…) » et de « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides ».

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :
    1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
    2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :
    1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
    2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).
- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :
    1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;
    2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

Suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « *qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles.* » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe.

Amené à préciser la portée de cette définition légale, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation, "*cumulatifs, (…) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008* ». Suite à cette décision du Conseil d'État, une note technique ministérielle est parue le 26 juin 2017 afin de préciser la caractérisation des zones humides.

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L211-1 du Code de l'environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

En résumé :
Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :
- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée

Ainsi, dans le cadre de l'analyse de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humides (p – *pro parte* humide) par l'arrêté du 24 juin 2008 seront listés et cartographiés spécifiquement afin de déterminer la nécessité ou non de sondages pédologiques complémentaires.

Dans le cadre de cette étude des sondages pédologiques ont été réalisés le 1er février 2023, sur les secteurs d'aménagements potentiels. La localisation de ses sondages et le détail de leur analyse sont présentés en annexe de cette étude.

2.6.1.3 Étude de l'avifaune

L'objectif de l'étude avifaunistique est d'obtenir une vision qualitative et quantitative des populations d'oiseaux utilisant ou survolant l'aire d'étude immédiate et ses abords directs, à partir des observations ornithologiques effectuées sur le terrain. À chaque période d'observation est appliquée une méthodologie adaptée. Celle-ci peut être complétée par des protocoles spécifiques, ajustés à la configuration du site et aux particularités des populations avifaunistiques (présence d'espèces patrimoniales par exemple).

L'annexe III liste les statuts de protection de l'ensemble des espèces d'oiseaux inventoriées lors de l'état initial.

La méthodologie mise en place et décrite ci-après permet de qualifier et quantifier l'activité avifaunistique pendant l'intégralité du cycle biologique.

[7] Programme de suivi de l'avifaune nicheuse de Lorraine et du Luxembourg

2.6.1.3.1 Protocoles d'inventaires avifaunistiques

Avifaune nicheuse

Protocole d'écoute des oiseaux chanteurs

Le protocole d'inventaire des espèces chanteuses en phase de nidification est inspiré des méthodes EPS (Échantillonnage Ponctuel Simple) et IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Ces méthodes consistent à relever, sur plusieurs points prédéfinis de l'aire d'étude, tous les contacts visuels et auditifs des oiseaux sur des durées variant de 5 minutes (EPS) à 20 minutes (IPA), en spécifiant leur nombre et leur comportement.

Dans le cadre de cette étude, **dix points d'écoute** ont été réalisés en 2022 (carte suivante). La durée des points d'écoute a été fixée à **cinq minutes**, permettant ainsi de concilier un échantillonnage suffisamment important du site et une meilleure exhaustivité des relevés par point d'écoute. En effet :

- la majorité des espèces est contactée pendant les cinq premières minutes d'inventaires[7] ;
- l'augmentation du nombre de points d'écoute permet un meilleur échantillonnage de la zone d'étude ;
- l'inventaire des oiseaux nicheurs doit être réalisé le matin, sur une plage horaire limitée.

Les points d'écoute ont été définis dans l'aire d'étude immédiate de façon à couvrir chaque milieu naturel dans le secteur de prospection. Ils sont reliés entre eux à pied ou en voiture selon les secteurs. Sur ces trajets de liaison, les observations complètent celles faites pendant les points d'écoute.

Ce protocole est réalisé sur les plages horaires les plus favorables (entre le lever du soleil et 10h du matin). **Il est effectué à deux reprises**. Le premier passage est réalisé entre le 1er avril et le 8 mai, de façon à prendre en compte les espèces sédentaires et nicheuses précoces. Le deuxième passage est effectué entre le 9 mai et le 15 juin, espacés d'au moins dix jours, dans le but de contacter les nicheurs plus tardifs.

Certains oiseaux, notamment parmi les espèces sédentaires, entament de façon plus précoce leur période de reproduction. Les chants et les parades débutent et s'achèvent alors plus tôt dans l'année. Les individus peuvent ainsi être plus discrets entre avril et juin et sont susceptibles de passer inaperçus lors du protocole d'écoute. C'est pourquoi, dans le souci de réaliser un inventaire le plus exhaustif possible, toutes les espèces contactées durant le protocole d'inventaire des oiseaux en halte migratoire de la migration prénuptiale sont recensées. Ainsi, la liste des oiseaux nicheurs dressée dans le paragraphe concerné ne tient pas uniquement compte des observations faites lors du protocole d'écoute (mené entre avril et juin).

À chaque espèce est associé un indice de nidification basé sur ceux de l'EBCC (European Bird Census Council) Atlas of European Breeding Birds 2 (Keller *et al.*, 2020) :

<u>Nidification possible</u>

1 : Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification

2 : Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction

<u>Nidification probable</u>

3 : Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction

4 : Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit

5 : Parades nuptiales

6 : Fréquentation d'un site de nidification potentiel

7 : Signes ou cri d'inquiétude d'un individu adulte

8 : Présence de plaques incubatrices (observation uniquement sur un oiseau en main)

9 : Construction d'un nid, creusement d'une cavité

Nidification certaine

10 : Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention

11 : Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête)

12 : Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)

13 : Adulte entrant ou quittant un site de nidification laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver

14 : Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes

15 : Nid avec œuf(s)

16 : Nid avec jeune(s) (vu ou entendu)

Protocole d'inventaire des rapaces diurnes

Une période d'observation est aménagée sur **les heures qui succèdent chaque matinée destinée au protocole d'écoute**. Les prospections sont menées à partir de **cinq points d'observation** disposés de façon à couvrir l'ensemble de l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. La durée totale d'observation est d'environ trois **heure trente minutes**. L'ordre des points et la durée d'observation sur chacun d'eux sont soumis à l'appréciation de l'observateur à chaque passage.

Ce protocole est complété par une sortie dédiée spécifiquement aux rapaces, effectuée à partir de **cinq points d'observation**, sur une durée de **cinq heures et trente minutes**.

Les rapaces nocturnes ont été étudiés lors des sorties crépusculaires et nocturnes dédiées aux amphibiens et chiroptères en avril et mai.

Avifaune migratrice

L'inventaire de l'avifaune migratrice se porte sur la recherche des oiseaux en halte migratoire. Cette prospection est effectuée au sein de l'aire d'étude immédiate, suivant un **parcours à pied** à allure lente et régulière (carte suivante). Tous les oiseaux contactés en halte sont recensés et dénombrés.

Deux passages sont effectués en avril lors de la migration prénuptiale et en septembre et octobre lors de la migration postnuptiale. La durée totale d'observation lors de chaque sortie est d'environ **quatre heures**.

Avifaune hivernante

L'avifaune hivernante sur le site est caractérisée par l'ensemble des oiseaux présents entre le début du mois de décembre et la mi-février. En période hivernale, l'inventaire de l'avifaune présente est effectuée au sein de l'aire d'étude immédiate, suivant un **parcours à pied** à allure lente et régulière (carte suivante). Tous les oiseaux contactés sont recensés et dénombrés.

Le protocole est réalisé à deux reprises durant l'hiver, en décembre. La durée totale d'observation est d'environ **quatre heures**.

2.6.1.3.2 Matériel utilisé pour les inventaires avifaunistiques

Pour réaliser les observations, une longue vue KITE KSP-80 HD ainsi que des jumelles Kite Pétrel 10x42 sont utilisées.

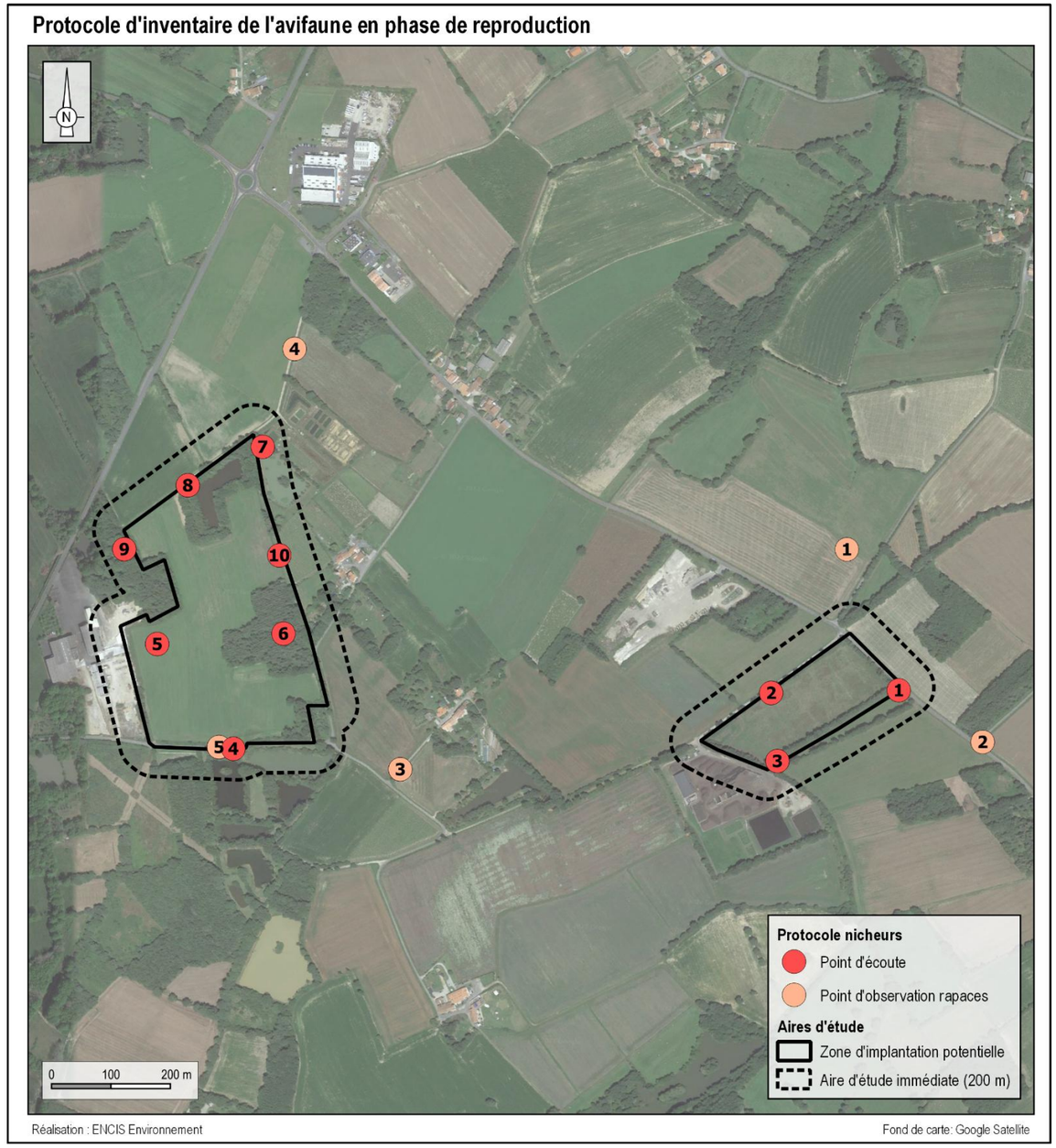
2.6.1.3.3 Calendrier des prospections de l'avifaune

Les neuf sorties de prospection sur le terrain ont été réalisées :

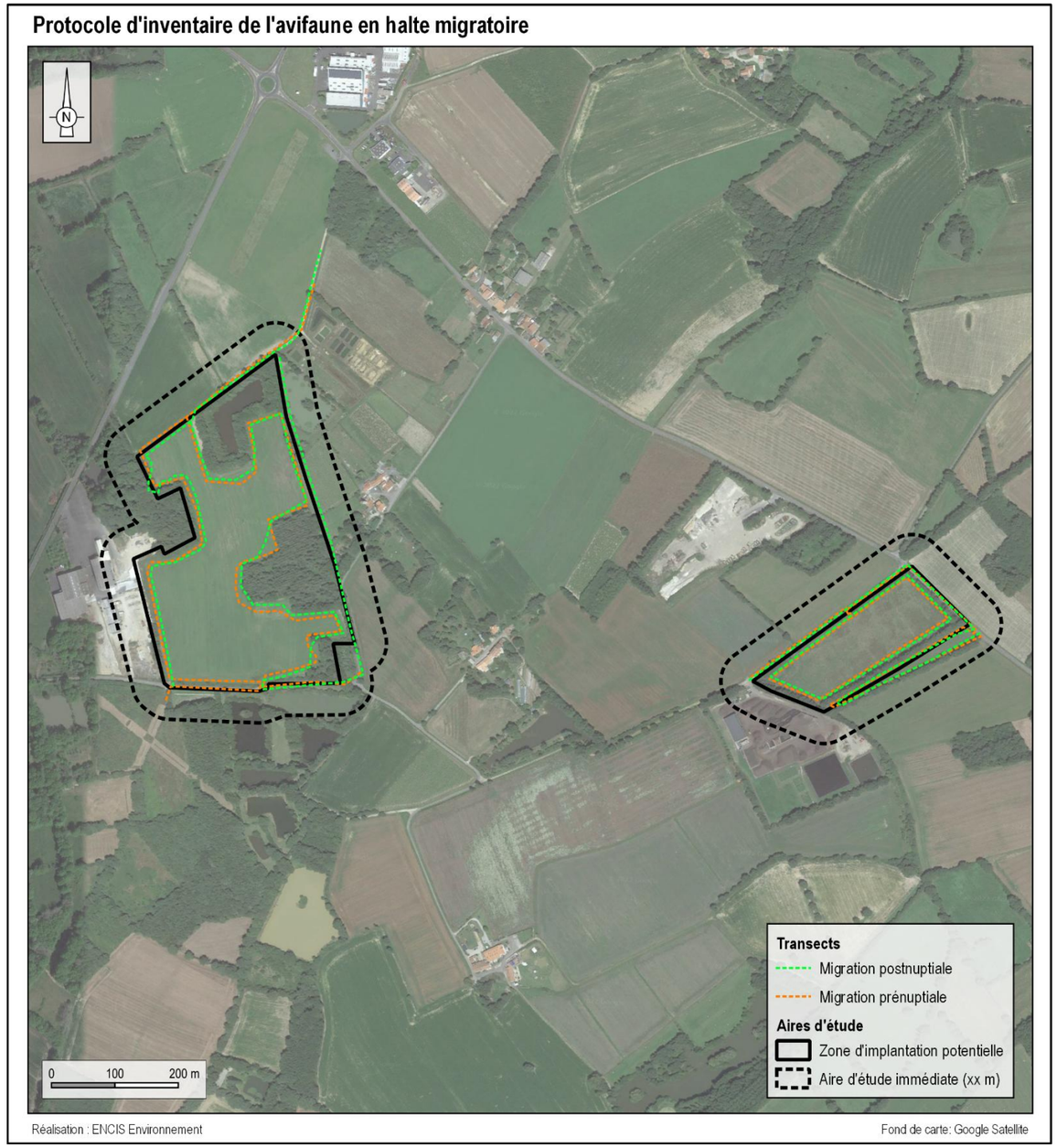
- le 12 avril 2022 (migration prénuptiale – session 1) ;
- le 14 avril 2022 (oiseaux nicheurs – session 1) ;
- le 21 avril 2022 (migration prénuptiale – session 2) ;
- le 18 mai 2022 (rapaces nicheurs oiseaux) ;
- le 8 juin 2022 (oiseaux nicheurs – session 2) ;
- le 9 septembre 2022 (migration postnuptiale – session 1) ;
- le 5 octobre 2022 (migration postnuptiale – session 2) ;
- le 22 décembre 2022 (avifaune hivernante – session 1) ;
- le 13 janvier 2023 (avifaune hivernante – session 2).

2.6.1.3.4 Cartographies des protocoles liés à l'étude de l'avifaune

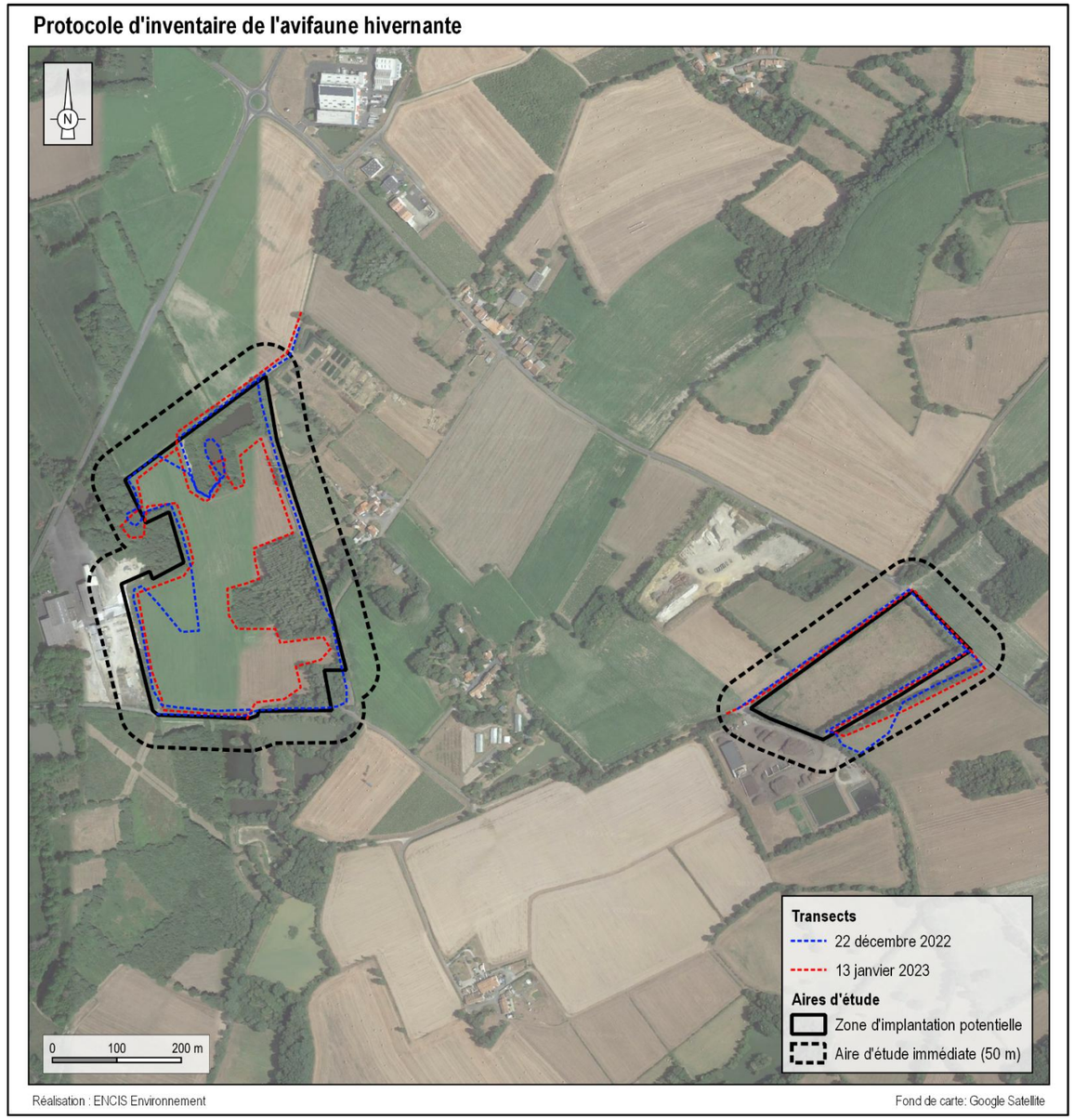
Les différentes méthodes d'inventaires utilisées lors de l'étude de l'avifaune (points d'observations, transects, etc.) sont cartographiées ci-après.



Carte 11 : Protocole d'inventaire de l'avifaune en phase de reproduction



Carte 12 : Protocole d'inventaire de l'avifaune en halte migratoire



Carte 13 : Protocole d'inventaire de l'avifaune hivernante

2.6.1.4 Étude des chiroptères

Deux protocoles distincts ont été menés pour dresser l'état initial sur les populations de chiroptères du site d'étude :

- des inventaires ultrasoniques ponctuels réalisés au sol, en plusieurs points, par un chiroptérologue à l'aide d'un enregistreur manuel ;
- des inventaires ultrasoniques ponctuels réalisés au sol, en plusieurs points, à l'aide d'un enregistreur automatique.

2.6.1.4.1 Inventaires ultrasoniques ponctuels au sol

Cet inventaire a pour objectif de caractériser qualitativement (espèces) et quantitativement (nombre de contacts/heure) la population de chiroptères utilisant l'aire d'étude.

Protocole d'inventaire sur site

La méthode des points d'écoute consiste à relever sur plusieurs points prédéfinis, tous les contacts ultrasonores des chauves-souris pendant 10 minutes[8].

Au total, **six points d'écoute ultrasonique** ont été répartis dans ou à proximité de l'aire d'étude immédiate (carte et tableau suivants). La distribution est étudiée de façon à couvrir chaque habitat naturel présent sur le site (lisières, prairies, boisements, etc.).

Dans la mesure du possible, lors de la détection d'un ou plusieurs contacts de chauve(s)-souris, l'espèce et le type d'activité sont notés. On distingue trois types d'activités pour les chauves-souris : chasse, transit, sociale[9].

Méthodes d'analyse des résultats utilisées

Pour se déplacer et chasser, les chauves-souris émettent des cris dans l'inaudible, appelés ultrasons. En fonction de l'espèce et selon l'environnement dans lequel elles évoluent, les chauves-souris émettent des signaux de différentes structures (Fréquence Constante, Fréquence Modulée, etc.). Des appareils spécifiques permettent de rendre audibles ces signaux par l'intermédiaire de plusieurs modes : le mode hétérodyne, le mode expansion de temps et le mode division de fréquence. La première méthode permet une identification *in situ* de certaines espèces seulement. Pour compléter ce manque, les deux dernières méthodes permettent une analyse plus détaillée des signaux (analyse informatique) pour les espèces plus délicates à identifier. Elles sont équivalentes en termes de résultat. L'emploi d'une des deux méthodes étant suffisant, seul le mode à expansion de temps a été utilisé.

- **Analyses *in situ***

Le principe du mode hétérodyne est le suivant : le signal émis par une chauve-souris (fréquence reçue) est confronté au signal émis par le détecteur et réglable par l'observateur (fréquence ajustée). Les deux signaux sont alors filtrés par le circuit pour obtenir une nouvelle fréquence audible par l'oreille humaine. Le son entendu résulte de la différence entre la fréquence reçue et la fréquence ajustée. La détermination de la fréquence d'émission de la chauve-souris est obtenue à mesure que cette différence est diminuée par l'observateur, produisant un son caractéristique (non applicable aux espèces produisant des fréquences modulées abruptes tels que les murins).

[8] Barataud, 2012

[9] Barataud, 2012

C'est l'appréciation de cette fréquence associée à celle de différents paramètres (structure, rythme, intensité) qui permet d'identifier l'individu au genre ou à l'espèce. Dans ce cas, les signaux sont retransmis en temps réel, ce qui permet une identification immédiate pour de nombreuses espèces.

- **Analyses informatisées**

Le mode expansion de temps permet d'enregistrer les signaux émis par une chauve-souris et de les repasser à une vitesse plus lente, permettant ainsi de décortiquer le signal de façon plus détaillée. Les signaux peuvent ensuite être analysés à l'aide d'un logiciel informatique adapté (*Batsound*). Plusieurs paramètres relatifs aux signaux (Fréquence de maximum d'énergie, durée, largeur de bande) peuvent alors être mesurés afin d'identifier le genre ou l'espèce de l'individu détecté. Ce mode est utilisé dans la reconnaissance des espèces les plus délicates (genre *Myotis* par exemple).

- **Analyse des résultats**
  - Calcul des indices d'activité toutes espèces confondues

Afin de rendre les périodes et les points comparables, une unité relative est utilisée : **l'indice d'activité.** Il correspond au nombre de contacts par unité de temps (exprimé en contacts/heure).

  - Calcul des indices d'activité pondérés par espèce

Les intensités d'émissions des chauves-souris varient en fonction de chaque espèce et du milieu dans lequel elles évoluent[10]. Par exemple, les cris du genre *Myotis* sont généralement plus difficilement détectables que les cris émis par le genre *Pipistrellus*.

Pour une meilleure comparaison entre les espèces, les intensités d'émissions et le type de milieu sont pris en compte afin d'obtenir un coefficient de détectabilité par espèces (tableau suivant).

Selon l'analyse effectuée, un regroupement par genre peut être effectué dans le cas d'un recouvrement de type acoustique. Le cas échéant, c'est l'indice correspondant à l'espèce la plus probable qui sera retenu. Par exemple, une séquence non identifiée de *Myotis* présentant des signaux haute fréquence en milieu ouvert se verra attribuer l'indice de 2,50.

[10] Barataud, comm.pers.

Espèce		Milieux ouvert et semi ouvert		Sous-bois	
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**Distance détection (m)**	**Coefficient détectabilité**	**Distance détection (m)**	**Coefficient détectabilité**
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00	5	5,00
Rhinolophe sp.	*Rhinolophus ferr/eur/meh.*	10	2,50	10	2,50
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	10	2,50	8	3,13
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	10	2,50	10	2,50
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	10	2,50	10	2,50
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	10	2,50	10	2,50
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	15	1,67	10	2,50
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	15	1,67	8	3,13
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	15	1,67	10	2,50
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	15	1,67	15	1,67
Petit Murin	*Myotis blythii*	20	1,25	15	1,67
Grand Murin	*Myotis myotis*	20	1,25	15	1,67
Oreillard sp.	*Plecotus spp.*	20	1,25	5	5,00
Milieu ouvert et semi-ouvert : durée 4 à 6 ms Sous-bois : durée < 4 ms					
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	25	1,00	20	1,25
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	25	1,00	25	1,00
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	25	1,00	25	1,00
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	25	1,00	25	1,00
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	30	0,83	25	1,00
Oreillard sp.	*Plecotus spp.*	40	0,63	20	1,25
Milieu ouvert et semi-ouvert : durée >6 ms Sous-bois : durée 4 à 6 ms					
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	40	0,63	30	0,83
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	40	0,63	30	0,83
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50	50	0,50
Sérotine isabelle	*Eptesicus isabellinus*	50	0,50	50	0,50
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	50	0,50	50	0,50
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	80	0,31	80	0,31
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	100	0,25	100	0,25
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	150	0,17	150	0,17
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	150	0,17	150	0,17
Niveau d'intensité d'émission : Très faible à faible / Moyen / Fort / Très fort					

Tableau 13 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris[11]

[11] Barataud, 2020, p.263

2.6.1.4.2 Inventaires ultrasoniques automatiques

Protocole d'inventaire sur site

Trois enregistreurs automatiques de type SM4Bat® sont installés en parallèle durant plusieurs nuits consécutives. Ceci permet d'obtenir des écoutes en continu, sur une longue durée, sur trois points et d'augmenter les chances de contacter différentes espèces de chiroptères.

Méthodes d'analyse des résultats utilisées

Les pistes sonores sont analysées par logiciel afin de déterminer les espèces présentes ainsi que leur comportement. Dans le but d'obtenir des données exploitables servant de base à l'interprétation d'un chiroptérologue, trois étapes sont nécessaires :

- **Analyse automatique des données brutes**

À chaque détection de cris, le détecteur automatique enregistre et une piste sonore est générée au format numérique. Cette dernière est sauvegardée sur carte mémoire, permettant par la suite un transfert vers un ordinateur. L'écoute sur plusieurs heures engendre une grande quantité de pistes sonores, difficilement analysables manuellement. C'est pourquoi un logiciel de reconnaissance automatique des signaux ultrasons est utilisé. Le logiciel SonoChiro® traite les enregistrements en deux étapes :

- Le processus de **détection** consiste à localiser puis caractériser dans les fichiers enregistrés un maximum de signaux potentiellement émis par les chiroptères.
- Le processus de **classification** s'appuie sur la caractérisation des signaux détectés lors de la phase précédente. Cette classification s'opère sur chaque fichier où le logiciel a détecté des signaux de chiroptères. À l'issue de cette phase de classification, chaque contact bénéficie d'une identification à 4 niveaux : espèce, groupe, indice de présence de buzz (son émis pour la détection d'une proie) et indice de présence de cris sociaux. Chaque niveau bénéficie d'un indice de confiance allant de 0 à 10 de façon à refléter le risque d'erreur d'identification. La présence d'une espèce est jugée fiable lorsque l'indice de confiance est supérieur à 5.

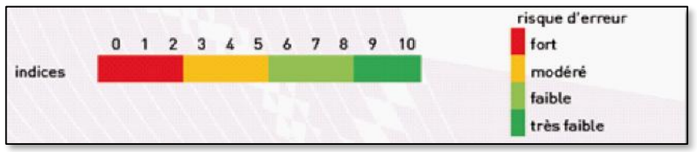


Figure 6 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés

- **Vérification des résultats par un chiroptérologue**

Le logiciel de reconnaissance automatique génère un tableau de résultats. Pour chaque séquence enregistrée, un certain nombre de paramètres est donné (groupe, espèce, indices de confiance, nombre de cris, date de l'enregistrement, etc.). La validité des déterminations issues de la reconnaissance automatique par logiciel est variable selon la qualité des enregistrements, les espèces contactées et le nombre de cris par séquence.

La présence de chaque espèce est vérifiée à partir d'au moins une séquence sonore parmi les nombreuses enregistrées : l'enregistrement qui a récolté l'indice de confiance le plus fort et qui par conséquent a le plus de chances d'appartenir à l'espèce. Si l'identification de Sonochiro® est juste, l'espèce est jugée présente. Si Sonochiro® a fait une erreur, au maximum trois autres fichiers correspondant aux valeurs d'indices les plus forts sont vérifiés. Si l'identification est fausse, l'espèce est jugée absente.

Estimation de l'activité et de la diversité chiroptérologique

La quantification de l'activité et de la diversité chiroptérologique est basée sur des échelles d'activité mises en place par ENCIS Environnement. Afin de rester en adéquation avec les échelles d'activité déjà existantes sur d'autres protocoles acoustiques au niveau national, notamment Bas *et al.* 2020 et Hacquart 2015, la méthode retenue pour la mise en place de ces échelles est celle des quantiles. Ainsi, ces échelles ont été définies sur la base de plus d'une centaine d'inventaires de terrain ultrasoniques par échantillonnage, de 150 inventaires ultrasoniques automatiques au sol et 60 inventaires ultrasoniques automatiques en hauteur.

Quantiles	Échelles d'activité	Inventaires ultrasoniques par échantillonnage	Inventaires ultrasoniques automatiques au sol	Inventaires ultrasoniques automatiques en hauteur
Inférieur à 10 %	Très faible	<= 1	<= 280	<= 1
Entre 10 % et 25 %	Faible	1 à 50	280 à 400	1 à 3
Entre 25 % et 75 %	Modéré	50 à 125	400 à 900	3 à 25
Entre 75 % et 90 %	Fort	125 à 175	900 à 1 200	25 à 65
Supérieur à 90 %	Très fort	> 175	> 1 200	> 65

Tableau 14 : Valeurs seuils des échelles d'activité globale en fonction des différents protocoles

Quantiles	Échelles de diversité spécifique	Inventaires ultrasoniques par échantillonnage	Inventaires ultrasoniques automatiques au sol	Inventaires ultrasoniques automatiques en hauteur
Inférieur à 10 %	Faible	<= 9	<= 12	<= 6
Entre 10 % et 25 %	Modéré	9 à 15	12 à 17	6 à 12
Entre 25 % et 75 %	Fort	> 15	> 17	> 12

Tableau 15 : Valeurs seuils des échelles de diversité spécifique en fonction des différents protocoles

2.6.1.4.3 Matériel utilisé pour les inventaires chiroptérologiques

Détection ultrasonore ponctuelle



Le détecteur Pettersson D240X alliant système hétérodyne et expansion de temps a été choisi pour réaliser l'inventaire. Il permet d'enregistrer les sons en expansion de temps et de réécouter la séquence enregistrée en hétérodyne ou en expansion de temps. Cependant, il nécessite l'utilisation d'un enregistreur externe. C'est dans ce but qu'a été utilisé l'enregistreur Roland R05. Cet appareil enregistre les sons expansés avec une très bonne qualité (24 bits/96kHz), possède une bonne autonomie (16 heures d'enregistrement) et permet d'enregistrer des commentaires utiles pour archiver les informations collectées sur le terrain

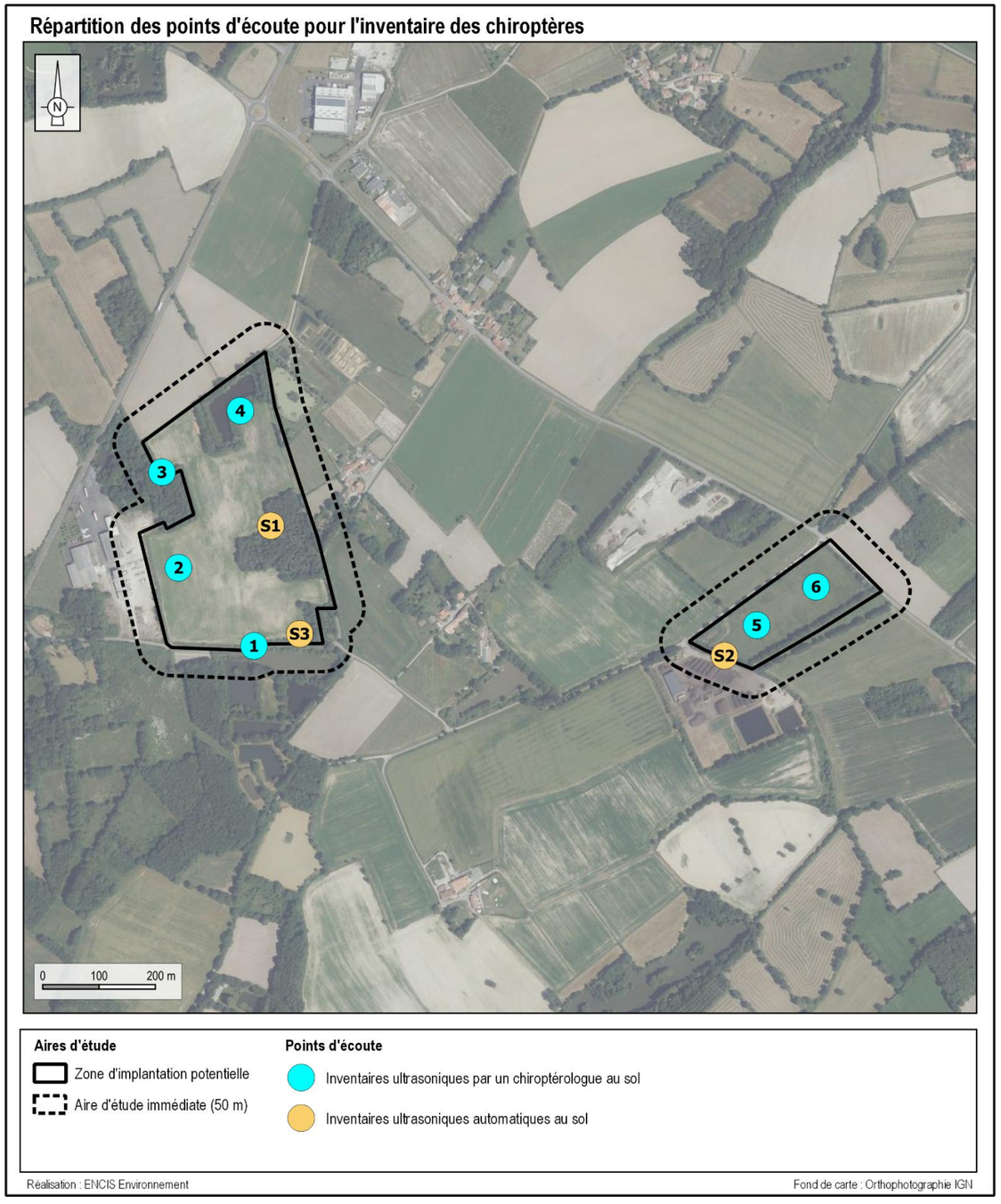
(comportement de l'animal, conditions météorologiques). Les signaux ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement du signal *Batsound*.

Détection ultrasonore automatique



Le SM4Bat de Wildlife® *Acoustic* est un appareil permettant la détection et l'enregistrement automatiques des signaux ultrasonores de chiroptères. Le dispositif est installé de façon à ce que le microphone soit au niveau d'un point d'intérêt chiroptérologique sur le site d'étude (lisière, haie, etc…) à environ 2 mètres de hauteur.

2.6.1.4.4 Localisation des points d'inventaires chiroptérologiques



Carte 14 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères

Numéro du point	Protocole	Matériel utilisé	Habitat	Type de milieu
1	Détection ponctuelle au sol. 6 points d'échantillonnage de 10 minutes	Détecteur hétérodyne Pettersson D240X	Haie / étang	Semi-ouvert
2			Prairie	Ouvert
3			Lisière	Semi-ouvert
4			Ripisylve	Semi-ouvert
5			Prairie	Ouvert
6			Prairie	Ouvert
S1	Détection au sol sur 21 nuits au total	SM4Bat	Lisière	Semi-ouvert
S2			Haie	Semi-ouvert
S3			Lisière	Semi-ouvert

Tableau 16 : Habitat et type de milieu inventorié

2.6.1.4.5 Calendrier des inventaires ultrasoniques

Pour la présente étude, trois sessions d'écoutes ultrasoniques au sol ont été effectuées ainsi que trois sessions d'écoutes automatiques au sol d'environ sept jours.

Dates-horaires			Nombre de passages
1	24 mai 2022	22h15 – 23h52	3
2	27 juin 2022	22h32 – 23h41	
3	20 septembre 2022	20h37 – 21h57	
SM4	24 mai au 1er juin 2022	D'une heure avant le coucher du soleil à une heure après le lever du soleil	
	27 juin au 4 juillet 2022		
	20 au 26 septembre 2022		

Tableau 17 : Calendrier des inventaires chiroptères

2.6.1.5 Étude de la faune terrestre

2.6.1.5.1 Protocole d'inventaire

Quatre sorties d'inventaires de terrain spécifiquement dédiées à la faune terrestre ont été réalisées. Celles-ci sont complétées par toute observation fortuite réalisée par les naturalistes présents sur site pour les autres thématiques.

Les mammifères « terrestres »

Les inventaires de terrain sont notamment effectués par des **recherches à vue** dans tous les milieux naturels de l'aire d'étude, complétés par d'éventuels contacts réalisés au cours des autres passages de prospection naturaliste. Le recensement s'effectue par l'**observation directe d'individus** et par la **recherche d'indices de présence** (déjections, traces, restes de nourriture, etc.).

Les amphibiens

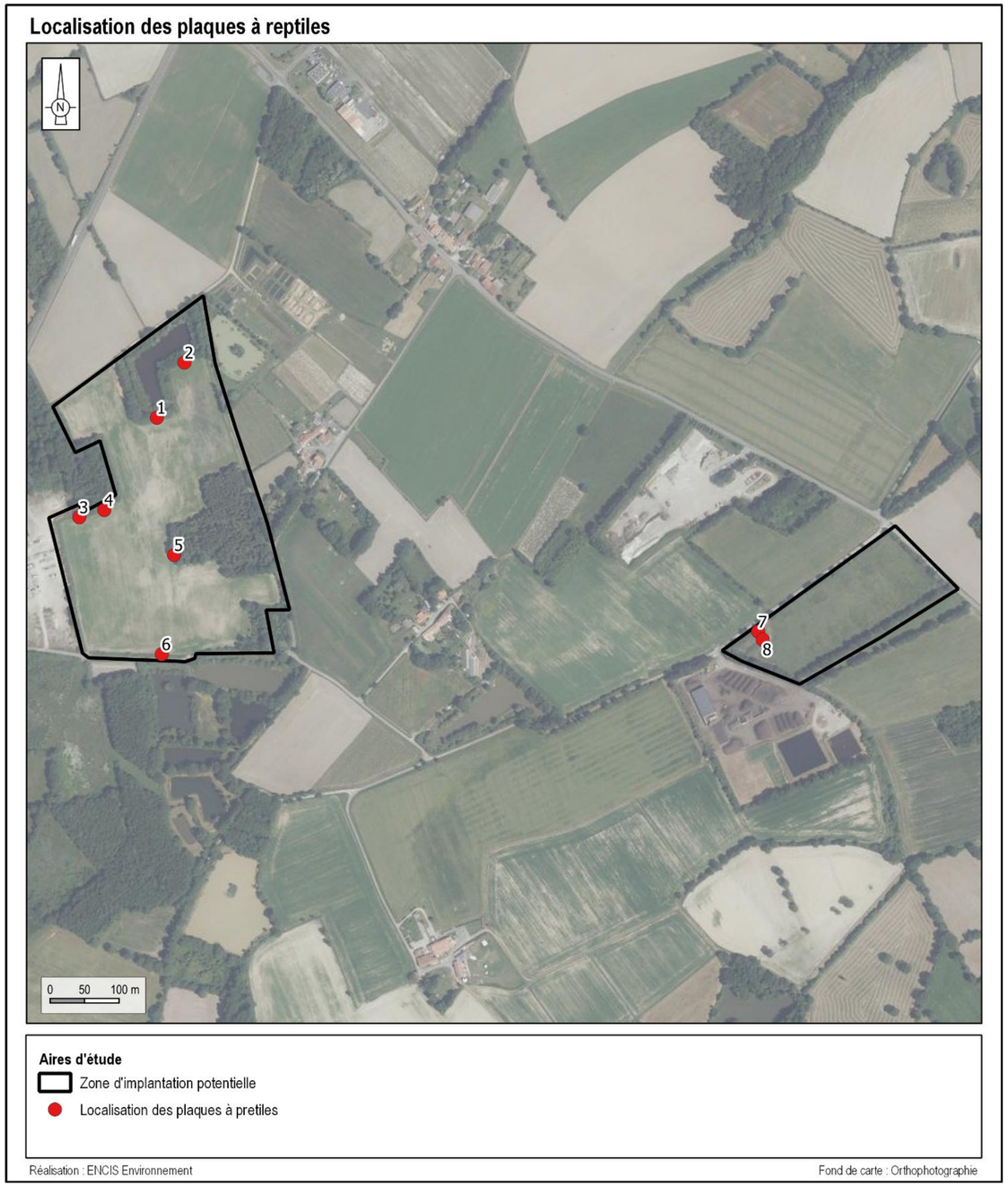
Les recherches concernant ce groupe sont réalisées par l'**observation directe d'individus**, ainsi que par l'**écoute des chants** lors de la période de reproduction. Les inventaires sont effectués lors d'une **prospection nocturne** sur le site, complétée par des observations opportunistes d'individus au cours des autres passages de prospection naturaliste.

Les reptiles

Le travail d'inventaire des reptiles a été réalisé par des **recherches à vue** dans les biotopes potentiellement favorables à leur présence, en regardant sous tous les éléments susceptibles de servir de cache (pierres, pierriers, bois mort, tôles, etc.) et par conditions favorables (temps ensoleillé, températures douces à fraîches). Les habitats les plus favorables ont subi une pression d'inventaire particulière (zones humides, lisières, talus, etc.). Tous les indices de présence ont été notés. Les mues peuvent également servir à l'identification.

Des plaques à reptiles ont également été posées. Cette technique d'inventaire consiste à déposer sur le sol des pièces de caoutchouc noir, sur des secteurs favorables aux reptiles. Ces derniers profitent souvent de la présence de ces plaques pour venir se thermoréguler en début de journée, sur ou sous la pièce de caoutchouc. Leur observation est dès lors facilitée. Au total, huit plaques ont été disposées le 12 avril 2022 sur des habitats variés de la zone étudiée. Ces plaques ont été visitées au cours de chaque journée d'inventaire réalisée sur le site, y compris lors des prospections ciblant les autres taxons.

La localisation des huit plaques est présentée par la carte ci-après.



Carte 15 : Localisation des plaques à reptiles

L'entomofaune

Les inventaires sont principalement ciblés sur quatre ordres : les **lépidoptères rhopalocères**, les **odonates**, les **coléoptères** et les **orthoptères**. Le protocole consiste en des recherches à vue, orientées sur les habitats favorables à ces différents groupes. Les individus rencontrés peuvent être capturés au filet afin d'en identifier l'espèce, puis relâchés.

Concernant les lépidoptères, des recherches aléatoires sont réalisées sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

Les odonates sont recherchés prioritairement à proximité des points d'eau (mares, zones humides, cours d'eau).

La recherche des coléoptères concerne essentiellement les espèces reconnues d'intérêt patrimonial (Lucane cerf-volant, Grand capricorne, etc.). Une observation attentive des arbres sénescents est réalisée, ceux-ci étant potentiellement favorables à l'accueil de ces insectes (présence de perforations dans l'écorce).

En plus de la recherche à vue, les orthoptères peuvent être inventoriés par battage-fauchage de la végétation à l'aide d'un filet à papillons ou par l'écoute des chants diurnes et nocturnes. L'identification est réalisée en main après capture ou bien par l'intermédiaire des chants entendus à l'oreille ou via un détecteur d'ultrasons.

2.6.1.5.2 Calendrier des prospections

Les quatre sorties de prospection diurne sur le terrain ont été réalisées aux dates suivantes :

- le 25 avril 2022 ;
- le 1er juillet 2022 ;
- le 29 juillet 2022 ;
- le 19 septembre 2022.

Par ailleurs, une sortie nocturne a été effectuée le soir du 25 avril 2020 afin de pouvoir réaliser un inventaire des amphibiens.

2.6.1.5.3 Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques

Le matériel utilisé pour l'inventaire faunistique est le suivant :

- Filet troubleau
- Filet à papillons
- Jumelles
- Loupe de terrain
- Appareil photo numérique étanche
- Plaques à reptiles



Photographie 7: Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques

2.6.1.6 Étude des continuités écologiques

Le réseau écologique, ou continuité écologique, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des **réservoirs de biodiversité** (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologiques entre les réservoirs de biodiversité).

2.6.1.6.1 Continuités écologiques

L'étude des continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée se base sur la recherche bibliographique. À l'échelle de l'aire éloignée, les bassins versants ont été déterminés et les trames vertes et bleues identifiées.

2.6.1.6.2 Corridors écologiques

Le travail d'identification des réseaux écologiques est réalisé sur les aires d'étude rapprochée et immédiate, permettant de connaître les différentes connexions entre les milieux naturels à une échelle plus réduite.

Les continuités hydrographiques et arborées (utilisées comme corridor par la faune) sont cartographiées et décrites. Les observations réalisées sur le site sont utilisées pour une meilleure compréhension des enjeux liés aux habitats naturels et aux corridors les reliant.

Ce chapitre vient conclure l'état initial en reprenant les points importants relevés dans l'étude. Les résultats des études habitats, flore et faune seront mis en parallèle afin d'évaluer les enjeux globaux sur le site étudié.

2.6.1.7 Synthèse des inventaires de terrain

Le tableau page suivante synthétise les inventaires de terrain en intégrant les espèces étudiées, les périodes prises en compte, les méthodes d'inventaires, les dates précises et les conditions météorologiques.

Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombres de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques d'observation			Personnes ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
Habitats naturels et flore	Inventaires flores / habitats dans l'aire d'étude immédiate		3	12 mai 2022	10h00 – 15H00	Partiellement couvert	9 à 6 °C	Faible	Romain FOUQUET
				23 juin 2022	10h00 - 15H00	Ciel dégagé	20 à 15 °C	Faible	
				12 juillet 2022	10h00 - 15H00	Ciel dégagé	24 à 17 °C	Faible	
Zones humides	Sondages pédologiques		1	1er février 2023	/	/	/	/	Thomas LEROY
Avifaune	Inventaires de l'avifaune hivernante	Transects	2	22 décembre 2022	8h50 – 11h15	Couvert	13 °C	Faible à modéré sud-ouest	Maxime PIRIO
				13 janvier 2023	8h50 – 11h15	Nuageux	9 à 10 °C	Faible à modéré ouest / sud-ouest	
	Inventaires de l'avifaune en migration prénuptiale	Observation des haltes migratoires (transects)	2	12 avril 2022	8h05 – 11h05	Couvert	10 à 13 °C	Modéré sud	
				21 avril 2022	08h10 – 11h00	Couvert puis dégagé	11 à 16 °C	Faible nord / est	
	Inventaires de l'avifaune en phase nuptiale	- Inventaires de l'avifaune chanteuse (10 points d'écoute) - Inventaires des rapaces (5 points d'observation)	2	14 avril 2022	8h10 – 13h30	Ciel dégagé puis nuageux	6 à 20 °C	Faible est	
				8 juin 2022	7h00 – 12h30	Nuageux	16 à 18 °C	Modéré ouest	
		- Inventaires rapaces (5 points d'observation)	1	18 mai 2022	7h00 - 12h30	Ciel dégagé	12 à 23 °C	Nul à faible nord / est	
	Inventaires de l'avifaune en migration postnuptiale	Observation des haltes migratoires (transects)	2	9 septembre 2022	7h30 – 10h10	Couvert puis nuageux	16 à 17 °C	Faible ouest / sud-ouest	
				5 octobre 2022	08h00 – 11h00	Couvert	14 à 16 °C	Faible sud / sud-ouest	
Chiroptères	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (10 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point)		3	24 mai 2022	22h15 – 23h52	Ciel dégagé	11 à 9 °C	Faible	Virgile SCHÖN Thomas GIRARD
				27 juin 2022	22h32 – 23h41	Ciel dégagé	19 à 16 °C	Faible	
				20 septembre 2022	20h37 – 21h57	Partiellement couvert	15 à 13 °C	Faible	
	Écoutes ultrasoniques automatiques au sol		8 nuits	Du 24 mai au 1er juin 2022	D'une heure avant le coucher à une heure après le lever du soleil	/	/	/	
			7 nuits	Du 27 juin au 4 juillet 2022					
			6 nuits	Du 20 au 26 septembre 2022					
Faune "terrestre"	Inventaires des mammifères "terrestres", des amphibiens, des reptiles et de l'entomofaune (Recherche à vue, observation directe d'individus ou de traces et indices, capture au filet, etc.)	Sortie nocturne (+ rapaces nocturnes)	1	25 avril 2022	19h00 - 22h00	Ciel dégagé	19 à 16 °C	Nul	Thomas LEROY
		Sortie diurne	4	25 avril 2022	10h00 - 14h30	Ciel dégagé	11 à 19°C	Nul	
				1er juillet 2022	10h00 - 13h00	Partiellement couvert	15 à 22 °C	Faible variable	
				29 juillet 2022	10h00 - 13h00	Ciel dégagé	24 à 31 °C	Faible sud	
				19 septembre 2022	10h00 - 12h00	Partiellement couvert	14 à 19 °C	Faible nord	

Tableau 18 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel

2.6.1.8 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

2.6.1.8.1 Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés

La première étape permettant de définir la patrimonialité des espèces et des habitats est de vérifier leur statut de protection. La seconde étape est de vérifier, pour chacun des taxons, le statut de conservation. Ce travail s'appuie sur une analyse bibliographique. Après chaque phase d'inventaire, le niveau de patrimonialité d'une espèce sera défini par le croisement de ces deux statuts.

Statuts de protection

Ces statuts correspondent aux différentes règlementations s'appliquant aux niveaux international, communautaire, national et parfois régional.

Les mesures de protection **à l'échelle de la Communauté européenne** sont issues des conventions qui viennent d'être présentées. Ainsi, deux textes font référence pour notre étude : la Directive Habitats et la Directive Oiseaux.

La **Directive Habitats-Faune-Flore** (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place suite au sommet de Rio. Datée du 21 mai 1992, elle a été modifiée par la directive 97/62/CEE. Elle fait la distinction entre les espèces qui nécessitent une attention particulière quant à leur habitat, celles qui doivent être strictement protégées et celles dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de réglementation. Elle est composée de 6 annexes :

- Annexe I : liste des types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS) ;
- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) ;
- Annexe III : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC ;
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne) ;
- Annexe V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion ;
- Annexe VI : énumère les méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits.

La **Directive Oiseaux** (2009/147/CEE), du 30 novembre 2009, remplace la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979 et intègre ses modifications successives et la codifie. Elle est une mesure prise par l'Union Européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Cette protection s'applique aussi bien aux oiseaux eux-mêmes qu'à leurs nids, leurs œufs et leurs habitats. La directive possède 5 annexes :

- Annexe I : 193 espèces bénéficiant de mesures de protection spéciales de leur habitat qui seront classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière ;
- Annexe II : 81 espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation ;
- Annexe III : 30 espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ;
- Annexe IV : méthodes de chasse, de capture et de mise à mort interdites ;
- Annexe V : énumération de sujets de recherches et de travaux sur lesquels une attention particulière sera accordée.

Ces deux dernières directives identifient, dans leurs annexes, la liste des espèces et/ou habitats d'intérêt communautaire à préserver, par la sélection et la désignation d'un certain nombre de « sites ». Cet ensemble de sites va constituer le réseau écologique européen appelé réseau « Natura 2000 ».

À l'échelle nationale, plusieurs textes font référence en termes de protection de la flore et de la faune sauvage.

Pour la flore, l'arrêté du 23 mai 2013 (JORF n°0130 du 7 juin 2013 page 9 491), portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, mentionne 14 espèces de bryophytes. Il s'agit des douze espèces mentionnées dans la convention de Berne présentes ou citées sur le territoire métropolitain, et de deux espèces du genre *Riella* (pour des raisons de difficultés de détermination, les 3 espèces présentes en France du genre *Riella* sont mentionnées). Parmi les habitats recensés, une attention particulière est portée aux habitats dits « humides ». Ces derniers sont désignés en référence à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Pour parfaire la liste dressée par l'arrêté national, des **arrêtés régionaux** ont été établis. Pour la région Pays-de-la-Loire, il s'agit de l'arrêté ministériel du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays-de-la-Loire complétant la liste nationale.

Pour la faune, les outils de protection sont essentiellement des arrêtés ministériels ou préfectoraux. Ceux-ci concernent généralement les espèces réunies par groupe. On peut donc citer :

- **l'arrêté ministériel du 9 juillet 1999** fixant la liste des **espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France** et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;
- **l'arrêté ministériel du 23 avril 2007** fixant la liste des **insectes protégés** sur le territoire national et les modalités de leur protection ;
- **l'arrêté ministériel du 23 avril 2007** fixant la liste des **mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ce nouvel arrêté fait suite à celui du 17 avril 1981 ;
- **l'arrêté du 8 janvier 2021** fixant les listes des **amphibiens et des reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009** fixant la liste des **oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire ;
- **l'arrêté ministériel du 26 juin 1987** fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.

Statuts de conservation

Les statuts de conservation correspondent à une évaluation des menaces pesant sur chaque espèce. Ces listes n'ont pas de valeur juridique mais peuvent servir de base à l'établissement des protections règlementaires. La plupart des listes sont créées sous la méthode mise en place par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN), organisation environnementale mondiale créée en 1948. Ces listes sont établies à des échelles variées (Monde, Europe, France métropolitaine). À une échelle territoriale plus réduite, les listes rouges régionales ou départementales sont consultées. Elles sont généralement établies par les associations environnementales spécialisées et/ou locales. Nous préciserons que ces listes rouges n'ont pas de valeur règlementaire mais constituent les principales références dans l'évaluation des statuts de conservation des espèces.

Pour la flore et les habitats naturels, l'ouvrage de référence utilisé est le *Livre rouge de la flore menacée en France* édité conjointement le Comité français de l'UICN, la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Sont également utilisées comme références :

- la *Flore vasculaire métropolitaine* (octobre 2012), dans la liste rouge des espèces menacées en France de l'UICN, dont l'évaluation porte sur 1 000 espèces, sous-espèces et variétés ;
- la liste rouge des orchidées de France métropolitaine (octobre 2009), également de l'UICN.

Pour la faune, plusieurs échelles peuvent être utilisées pour juger de l'état de conservation des espèces recensées lors de l'état initial : listes rouges mondiales, européennes, nationales ou départementales. Les statuts de conservation n'existent pas systématiquement à toutes les échelles ou pour tous les groupes d'espèces.

À l'échelle de la France métropolitaine, les listes rouges pour la faune sauvage utilisées sont les suivantes :

- oiseaux nicheurs (septembre 2016) ;
- mammifères (novembre 2017) ;
- amphibiens et reptiles (septembre 2015) ;
- papillons de jour (mars 2012) ;
- libellules (mars 2016) ;
- insectes (1994).

Des listes complémentaires locales sont également utilisées comme les listes des associations régionales, lorsque celles-ci ont été établies.

Les listes régionales d'espèces végétales et animales dites « déterminantes » pour la désignation des ZNIEFF, ont également été prises en compte dans l'évaluation de la patrimonialité des taxons recensés.

Comme évoqué au travers des documents de références, les Plans d'Actions nationaux viennent renforcer la protection règlementaire de certaines espèces par une démarche volontaire pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les Plans d'Actions nationaux sont parfois relayés à l'échelle régionale.

Il est par conséquent vérifié que les espèces recensées lors des inventaires bénéficient ou non d'un Plan d'actions.

2.6.1.8.2 Évaluation des enjeux liés au milieu naturel

Principe fondamental

Au terme de l'analyse de l'état actuel, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe d'espèces, et pour chaque milieu naturel et habitat d'espèces recensé, les **enjeux écologiques sont évalués**.

Le niveau d'enjeu écologique résulte du croisement des critères suivants :

- les statuts de protection et de conservation définissant ainsi la patrimonialité de l'espèce ou de l'habitat ;
- les périodes et la fréquence de présence des espèces ;
- la diversité observée au sein de l'aire immédiate ou rapprochée ;
- les effectifs observés et estimés des populations sur site ;
- les modalités d'utilisation des habitats et le comportement des espèces ;
- l'intérêt écologique global et fonctionnel de l'aire d'étude immédiate.

Ces critères d'évaluation sont étudiés grâce à l'expertise de terrain et de la bibliographie effectuée par ENCIS Environnement dans le cadre de l'analyse de l'état actuel.

Il convient de préciser qu'un enjeu est apprécié de façon indépendante de la nature du projet, à la différence des notions de sensibilité ou d'impact. Une fois identifiés, les enjeux sont hiérarchisés sur une échelle de valeur de très faible à très fort.

Calcul de l'enjeu théorique

ENCIS Environnement a mis au point une grille d'évaluation pour une prise en compte standardisée des éléments de patrimonialité (statuts de protection et de conservation). Il s'agit d'un système de cotation adapté à chaque groupe taxonomique, et au travers duquel chaque espèce se voit attribuer un **enjeu théorique**, « de base », uniquement fondé sur les **éléments de patrimonialité**.

Le tableau suivant synthétise le système de cotation et les échelles de niveau d'enjeu.

Élément de patrimonialité		Avifaune	Chiroptères	Faune terrestre	Flore	Habitats naturels
Annexe I (Directive Oiseaux)		16	/	/	/	/
Annexes I - II (Directive Habitats-Faune-Flore)		/	16	16	16	32
Protection nationale		/	/	16	16	/
Protection régionale		/	/	16	16	/
Listes rouges (UICN)	Préoccupation mineure (LC)	0	0	0	0	/
	Quasi menacée (NT)	3	3	3	3	/
	Vulnérable (VU)	12	12	12	12	/
	En danger (EN)	48	48	48	48	/
	En danger critique (CR)	192	192	192	192	/
	Éteinte (RE)	768	768	768	768	/
Déterminant de ZNIEFF		3	/	3	3	/
Zone humide sur critères floristiques		/	/	/	/	16
Habitat aquatique		/	/	/	/	16
Présence d'espèces « Quasi menacées » (NT) ou déterminantes de ZNIEFF		3	/	/	/	4
Présence d'espèces menacées (≥ à « Vulnérable »)		/	/	/	/	8
Présence d'espèces protégées		/	/	/	/	16

Niveau d'enjeu théorique	Avifaune	Chiroptères	Faune terrestre	Flore	Habitats
Très fort	**≥ 192**	**≥ 192**	**≥ 100**	**≥ 100**	**≥ 56**
Fort	**40 à 191**	**40 à 191**	**40 à 99**	**40 à 99**	**40 à 55**
Modéré	**12 à 39**	**12 à 39**	**12 à 39**	**12 à 39**	**16 à 39**
Faible	**3 à 11**	**3 à 11**	**3 à 11**	**3 à 11**	**3 à 15**
Très faible	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tableau 19 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces

Il est important de préciser que certaines listes rouges ou listes de déterminance ZNIEFF, présentent des évaluations différentes selon la phase du cycle biologique (par exemple, un oiseau nicheur pourra être considéré comme VU (Vulnérable) en phase de nidification, mais seulement LC (Préoccupation mineure) en phase migratoire).

Ainsi, au sortir des inventaires de chaque phase biologique, chaque espèce inventoriée reçoit une cote, fournissant automatiquement un niveau d'enjeu théorique. Cet enjeu est valable pour chaque espèce dans un contexte national et local (intégration des évaluations régionales lorsqu'elles existent).

Attribution de l'enjeu final

L'utilisation de la seule cotation théorique ne suffit cependant pas pour une bonne prise en compte des enjeux du site. En effet, il est capital d'y ajouter les éléments propres au secteur étudié, à savoir le contexte écologique, les continuités, les comportements, les effectifs, etc.

Pour ce faire, un deuxième niveau de lecture a été créé, afin d'**ajuster la notation théorique au site étudié**. Pour chaque groupe taxonomique, des critères intégrant la fonctionnalité du site pour les espèces (reproduction, repos, nourrissage, transit, etc.) ont été listés et une grille d'ajustement a été construite.

Outre l'intégration de l'utilisation du site par les espèces et plus largement, les particularités de ce dernier, **cette méthode permet la reproductibilité des évaluations et la cohérence des enjeux d'un site à un autre.**

Les tableaux suivants listent les différentes variables d'ajustement des enjeux afin d'aboutir à l'enjeu final attribué à chaque espèce. Le principe est l'augmentation ou la diminution du niveau d'enjeu théorique selon les observations et la configuration de chaque site. Par exemple, un enjeu théorique « modéré », peut se voir porter au niveau d'enjeu final « fort ».

Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour les habitats naturels
Habitat fortement dégradé
Habitat accueillant une forte diversité spécifique (par rapport à l'habitat considéré)
Habitat présentant une abondance locale faible
Habitat présentant une abondance locale très faible
Habitat constituant ou faisant partie d'un corridor écologique
Boisements matures avec quelques arbres sénescents
Boisements matures avec de nombreux arbres sénescents
Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour l'avifaune
Espèce nichant hors de l'AEI et qui n'utilise pas l'AEI
Rapace ou espèce à grand rayon d'action nichant hors de l'AER
Données de l'atlas régional ou national contredisant le statut de l'espèce
Rapace nicheur probable ou certain sur l'AEI
Passereau nicheur probable ou certain sur l'AEI avec un nombre de couples important
Espèce présentant un statut de conservation mondial défavorable VU, EN ou CR
Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour les chiroptères
Contact limité de l'espèce et/ou habitat non favorable
Forte activité enregistrée au travers d'un ou plusieurs protocoles d'écoute
Habitat favorable au gîtage
Présence de gîte d'importance à proximité directe du site (ou bien connecté au site)
Présence d'une espèce à faible rayon d'action autour du gîte
Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour la faune terrestre
Espèce présente seulement en transit ou dont l'habitat de reproduction ou de repos est en dehors du site
Forte abondance de l'espèce sur le site (population réservoir)
Espèce se reproduisant sur le site et dont l'habitat est peu présent localement
Absence d'habitat de report à proximité du site

Tableau 20 : Exemples d'ajustements possibles des cotations des enjeux théoriques

À ce niveau de l'analyse, il en va également de l'importance du regard de l'expert réalisant l'étude, de son interprétation des indices relevés sur site, ainsi que de l'intégration de la bibliographie.

2.6.1.8.3 Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques

Au terme de l'analyse de l'état initial, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe, et pour chaque habitat naturel recensé, les sensibilités vis-à-vis du projet sont évaluées. Ces sensibilités sont le résultat du croisement de deux paramètres : l'enjeu de l'espèce ou de l'habitat, et l'incidence potentielle d'un projet de parc photovoltaïque sur elle ou lui.

La sensibilité correspond à l'impact théorique du parc photovoltaïque sur l'espèce ou l'habitat concerné. Les espèces n'ayant que peu de probabilité d'être perturbées par cet aménagement seront classées en incidence faible. En revanche, si certaines espèces sont jugés susceptibles d'être impactées de façon plus notable par le projet, elles seront placées en sensibilité forte.

L'évaluation de la sensibilité se fait à partir de divers facteurs, également variable selon le groupe :

- habitat et besoin de l'espèce ;
- capacité de déplacement ;
- plasticité de l'espèce ;
- tolérance au dérangement ;
- etc.

2.6.2 Méthodologie employée pour la justification du choix du projet

2.6.2.1 Les espaces naturels protégés, les habitats naturels et la flore

La méthodologie employée pour la justification du choix du projet est basée sur l'analyse de la sensibilité des différents milieux rencontrés sur la zone d'étude en termes de flore et d'habitats naturels.

Autour du projet photovoltaïque, il faut également évaluer :

- la superficie des voies d'accès à aménager et à créer pour le passage des engins de chantier et de transport ;
- la superficie de l'emprise au sol du projet (fondations, couverture des panneaux) ;
- la superficie de la tranchée de raccordement et de l'appareillage électrique (onduleurs, poste électrique, poste de livraison).

La synthèse de ces évaluations permet l'évolution du projet en fonction de la nature et de la quantité d'espaces naturels consommés. Il sera alors possible de déterminer l'alternative technique ayant le moins d'impact sur les habitats naturels et la flore du site.

2.6.2.2 La faune

L'analyse et la synthèse de l'état initial de la faune (avifaune, chiroptères et faune "terrestre") sur le site des Moulins de Bondu ont permis de mettre en évidence les zones favorables et défavorables à l'implantation des structures sur le site en fonction des problématiques rencontrées (corridors de déplacements, habitats utilisés pour la nidification, présence d'espèces patrimoniales...).

Une carte permettant de visualiser ces zones a été réalisée et a servi de support à l'évaluation et à l'évolution du projet de centrale. Elle a été l'outil de décision quant au choix du design final. Ainsi, cette évaluation a permis d'influencer le choix de l'alternative finale.

2.6.3 Méthodologie d'évaluation des impacts

Dans le présent rapport, on définit les impacts comme le croisement de trois paramètres :

- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. état initial) ;
- les effets induits par le projet photovoltaïque sur les habitats naturels et espèces ;
- la sensibilité de ces habitats naturels et de ces espèces au projet photovoltaïque final.

2.6.3.1 Les habitats naturels et la flore

L'évaluation des impacts sur les habitats et la flore s'appuie sur les résultats de l'analyse des enjeux et des sensibilités. Les outils utilisés sont des critères qualitatifs et quantitatifs, à savoir, la sensibilité écologique de l'habitat ou de l'espèce impacté(e) et la consommation d'habitat d'espèce engendrée par le parc. Ils permettent d'attribuer une appréciation à l'impact engendré selon les critères définis par la méthodologie décrite précédemment.

2.6.3.2 La faune

Hormis la phase de travaux, un parc photovoltaïque représente peu ou pas de risque de mortalité directe sur la faune. C'est par conséquent la possibilité de dégradation, de réduction ou de destruction de l'habitat des espèces patrimoniales ainsi que des corridors de déplacement qui sera prise en compte. Les dérangements directs ou indirects seront également pris en compte.

La démarche d'évaluation des impacts sur la faune est fondée sur l'analyse des sensibilités et la variante du projet choisie. Les impacts induits pour les différentes espèces recensées sur le site et leur habitat face à un projet de parc photovoltaïque sont déterminés en prenant en compte la situation et la disposition des panneaux et des installations connexes.

2.7 Difficultés et limites

L'état initial de l'environnement du site et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement. Ils sont décrits précédemment.

L'analyse de l'état initial est basée sur :

- une collecte d'informations bibliographiques ;
- des relevés de terrain (milieux naturels, paysage, occupation du sol, hydrologie, etc.) ;
- des entretiens avec les personnes ressources (mairie, services de l'État, etc.) ;
- des expertises menées par des techniciens ou chargés d'études qualifiés.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement : zones d'implantation, type d'infrastructure, d'aménagement et de technologie projetés, calendrier prévisionnel, moyens humains et techniques nécessaires, déchets occasionnés, etc.

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées ont des limites et des difficultés peuvent être rencontrées.

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement d'un projet de centrale photovoltaïque au sol, ces limites et difficultés concernent principalement les volets paysagers, écologiques et l'évaluation des impacts.

2.7.1 Milieu physique

L'étude de la topographie a été réalisée à partir de la base de données de la BD Alti et des cartes IGN au 1/25 000ème. La résolution est d'environ 75 x 75 m. Ce modèle numérique d'élévation du terrain présente donc des incertitudes. Des relevés de géomètre auraient permis une plus grande précision. Toutefois, dans le cadre de l'étude des impacts du projet, ce niveau de précision ne s'est pas révélé indispensable.

2.7.2 Milieu humain

Les analyse des effets des parcs photovoltaïques au sol sur l'agriculture, les émissions sonores, le miroitement, le tourisme ou sur la santé sont principalement issues d'une compilation d'articles, d'enquêtes et d'ouvrages spécialisés. Les conclusions de l'étude d'impact sont donc basées sur un croisement du contexte local spécifique et des principes ou lois établis par la bibliographie. La fiabilité des conclusions dépend donc de la qualité et de la pertinence des ouvrages, articles ou recherches actuellement disponibles sur le sujet étudié.

2.7.3 Paysage

Le volet paysager est étudié avec des outils objectifs et de manière scientifique. Il est donc possible de comprendre les principes généraux du paysage à l'étude et les principaux effets des infrastructures projetées. Toutefois l'étude du Paysage n'est pas une science exacte. Elle interfère avec des champs plus subjectifs que sont l'esthétisme et l'appréciation qualitative. L'analyse paysagère rencontre des limites dans l'exhaustivité et l'objectivité de la démarche employée.

Les études de l'état initial du paysage et du patrimoine permettent de mettre en exergue les sensibilités (points de vue, sites remarquables, axes de fréquentation, structures paysagères, etc.). Néanmoins l'analyse des impacts se focalise sur les points de vue les plus pertinents, et ne peut en aucun cas être totalement exhaustive. Le choix des localisations des photomontages a été effectué en concertation entre le paysagiste et le porteur de projet.

La carte d'influence visuelle est réalisée à partir d'un outil informatique qui tient compte du relief, du bâti et de la végétation. Cependant cet outil rencontre des limites notables. Ces données ne sont donc qu'indicatives et théoriques puisqu'elles s'appuient sur la présence des principaux obstacles visuels (topographie, bois et les haies principales). Ainsi les secteurs de « non visibilité » peuvent être identifiés de façon certaine, alors que les secteurs de « visibilité » devront être pondérés en fonction du type de paysage au sein duquel ils se trouvent, et notamment de la présence des haies bocagères.

2.7.4 Milieu naturel

Pour réaliser le diagnostic des **milieux naturels**, des relevés ont été réalisés au travers de 19 journées de terrain. Il est évident que ces inventaires naturalistes ne prétendent pas être exhaustifs. Quoiqu'il en soit, la précision apportée au diagnostic de ce dossier est suffisante au regard des enjeux et des impacts éventuels.

2.7.4.1 Flore et habitat naturel

La période de floraison s'étale sur plusieurs mois en fonction des espèces végétales. Le nombre de passages ne permet pas de prétendre à un inventaire exhaustif des espèces présentes sur l'intégralité d'une année. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision d'ensemble de la flore présente sur le site.

2.7.4.2 Avifaune

La furtivité de l'avifaune ne permet que difficilement d'atteindre l'exhaustivité dans le recensement d'espèces au sein d'un site donné, notamment si celui-ci est étendu. Néanmoins, la répétition des inventaires et les multiples passages sur site permettent de réaliser un échantillonnage robuste des populations aviaires présentes.

En l'occurrence, les conditions d'inventaire ont permis d'obtenir une vision globale des espèces fréquentant le secteur.

2.7.4.3 Chiroptères

Les inventaires réalisés sur le site sont ponctuels dans l'espace et dans le temps. La quantification et la qualification du potentiel chiroptérologique de la zone restent suffisantes au regard des enjeux et objectifs rattachés à cette étude.

Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. En effet, malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres *Pipistrellus* et *Myotis*. Dans ce cas, seul le genre est déterminé.

Les Rhinolophes émettent des émissions sonores de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal[12]. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, la distance de détection de ces espèces est limitée par la faible portée de leurs signaux.

Certains secteurs de l'aire d'étude rapprochée sont constitués de boisements. Ils abritent potentiellement des arbres favorables à la présence de colonies de chiroptères arboricoles. Cependant, au vu des surfaces concernées, tous les arbres n'ont pu être inspectés en détail.

2.7.4.4 Mammifères terrestres et reptiles

Le caractère très farouche et discret des mammifères « terrestres » et des reptiles limite fortement l'observation de ces taxons. De plus, les dates tardives de passage ont indubitablement limité la détection des reptiles, ceux-ci ayant achevé leur période de reproduction en juin et devenant indétectables par températures importantes.

2.7.4.5 Amphibiens

Le nombre de passages sur site et les prospections de terrain n'ont pas eu pour objet de réaliser un inventaire complet de tous les amphibiens présents dans l'aire d'étude immédiate du projet. La présente étude batrachologique vise à déterminer qualitativement les espèces résidentes et à estimer les proportions de chaque espèce parmi les effectifs recensés.

La discrétion de certaines espèces et leur rareté relative ont probablement limité les inventaires de terrain.

2.7.4.6 Insectes

La phénologie des espèces n'est pas la même au sein des groupes. Aussi, certaines espèces ne sont visibles que quelques semaines durant la période d'activité. Les conditions météorologiques déterminent majoritairement le comportement des rhopalocères et des odonates. Lorsqu'il y a du vent ou lorsque le ciel est couvert, beaucoup d'individus sont posés dans les végétaux ou les arbres rendant ainsi leur observation plus difficile. Les dates de passage relatives à l'entomofaune sont favorables pour la majorité des odonates et pour les orthoptères.

2.7.5 Analyse des impacts

La limite principale concerne **l'évaluation des impacts**. Avec plus de 30 ans de développement industriel derrière elle, la technologie des panneaux photovoltaïques est une technologie déjà éprouvée. Toutefois, les centrales photovoltaïques au sol sont des infrastructures de production de l'électricité assez récentes. Bien que la première centrale de grande puissance (2 MWc) fût raccordée en 1993, à Rancho Seco en Californie, le développement notable de ce type d'infrastructure n'a véritablement démarré qu'à partir de 2002, en Allemagne. En France, le développement de tels projets n'a débuté qu'à partir de 2006. La première centrale inaugurée fut celle de Lunel (500 kW) fin 2008. Fin 2010, moins de dix centrales photovoltaïques au sol étaient en exploitation sur le sol français. Le retour sur expérience est donc relativement court. La bibliographie concernant les effets constatés d'une centrale photovoltaïque au sol sur l'environnement (hydrologie, pédologie, flore, faune, paysage, déchets, etc.) est peu fournie. Des études sont toutefois en cours (exemple : I Care & Consult et Biotope, 2020, *Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France*. Rapport final). Le principal document de référence est le *« Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand »* qui a été édité par le Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer en Janvier 2009. En effet, en 2006, l'Allemagne comptait plus de 150 centrales en exploitation, les suivis exercés sur ces sites ont permis de qualifier de manière pragmatique la typologie des effets.

Un guide de l'étude d'impact sur l'environnement dans le cadre de projets photovoltaïques au sol a été publié en avril 2011 par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. La présente étude d'impact est en adéquation avec les principes et préconisations de ce guide.

De fait, l'évaluation des effets et des impacts du futur projet rencontre des limites et des incertitudes. Néanmoins, en vue de minimiser ces incertitudes, notre bureau d'études a constitué une bibliographie la plus étoffée possible, des visites de sites en exploitation (centrale de Narbonne de 7 MWc, centrale de Lunel de 500 kWc, centrale de Grateyrolles de 12 MWc, etc.) et des entretiens avec les exploitants de ces centrales. **Notre équipe réalise par ailleurs des suivis écologiques de parcs solaires en exploitation.**

Qui plus est, l'expérience de notre bureau d'études dans d'autres domaines similaires et des porteurs de projet nous a permis de fournir une description prévisionnelle très détaillée des travaux, de l'exploitation et du démantèlement et d'évaluer finement les impacts éventuels.

[12] Barataud, 2012

3 Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie de l'étude d'impact présente :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ».

3.1 Analyse de l'état initial du milieu physique

3.1.1 Sous-sol, sol et eaux souterraines

3.1.1.1 Le contexte géologique

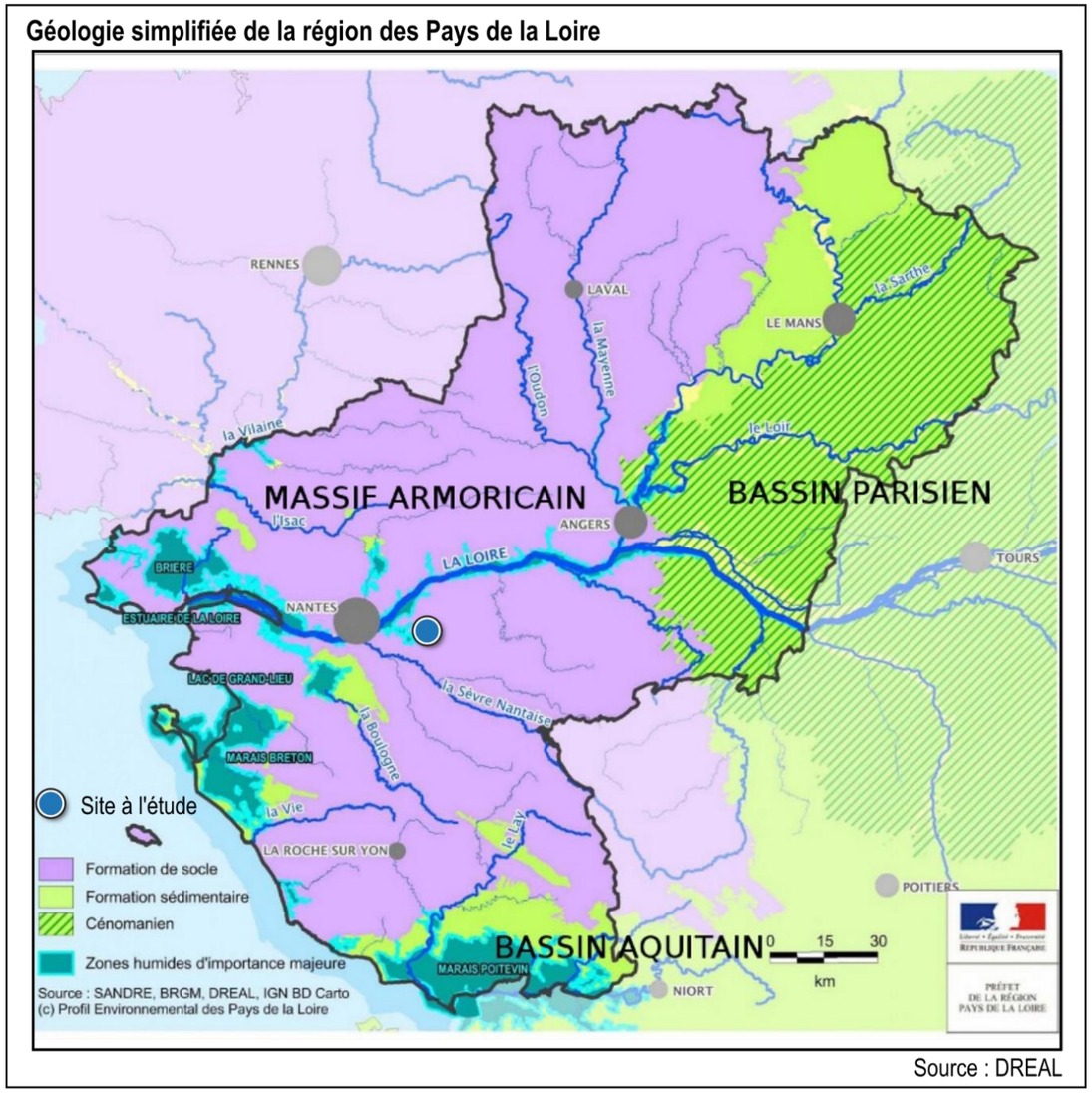
3.1.1.1.1 Cadrage géologique régional

La région des Pays de la Loire possède une géologie contrastée. En effet, trois domaines géologiques différents sont présents sur son territoire. Il s'agit du Massif armoricain, du Bassin parisien à l'Est et du bassin d'Aquitaine au Sud de la région.

Le Massif armoricain est une ancienne chaîne de montagne qui s'étend du Finistère à la Sarthe, et de la Manche aux Deux-Sèvres. Il est le deuxième plus grand massif ancien de France, après le Massif central et est constitué de roches caractéristiques : granites, gneiss, schistes. Ce massif s'est formé au cours de l'ère primaire (lors de l'orogenèse hercynienne) et s'est constitué sur un socle dont certaines roches datent d'environ deux milliards d'années. Les premières montagnes se sont érigées il y a environ 250 millions d'années et sont depuis 40 millions d'années soumis à divers processus d'érosion, ce qui explique que ce relief soit aujourd'hui doux et peu élevé.

Le Bassin parisien est né au cours de l'ère secondaire, grâce à l'alternance entre des périodes d'envahissement de la mer et des périodes d'émersion. Ce bassin sédimentaire s'est formé en couches de roches successives qui se sont accumulées. Les roches les plus récentes se situant au centre du Bassin parisien (datant du tertiaire), les roches les plus âgées se trouvent dans ses marges (notamment à l'est des Pays de la Loire). Les couches sédimentaires du Bassin parisien sont dominées par des roches calcaires (liées aux formations calcaires en milieu autrefois marin ou liés à des organismes fossilisés), mais sont également composées d'argiles (marnes ou craies marneuses). Le relief du Bassin parisien situé dans la région est surtout marqué par la présence de cuestas dans le nord-est de la Sarthe.

Le Bassin aquitain s'est constitué au cours de l'ère secondaire sur un socle ancien totalement nivelé par l'érosion. Il a alors été marqué par deux périodes d'envahissement de la mer et une longue période d'émersion entre les deux, tout comme le Bassin parisien. Cela a permis une sédimentation marine (constituée de roches calcaires ou marneuses) jusqu'au pied du Massif armoricain. Pendant l'ère tertiaire et quartenaire, les incursions marines se sont limitées à seulement quelques espaces : le Marais poitevin était alors ennoyé dans le Golfe du Poitou. Aujourd'hui en partie asséché, le Marais poitevin constitue en quelque sorte la partie du Bassin aquitain présente dans les Pays-de-la-Loire.



Carte 16 : Géologie simplifiée de la région Pays-de-la-Loire

Comme le montre la carte précédente, les sites d'étude sont localisés au sein du Massif armoricain, soit en domaine de socle, sur des roches granitique, du gneiss ou du schiste.

3.1.1.1.2 Géologie à l'échelle du site

L'aire d'étude immédiate des deux secteurs se situe sur la feuille géologique de Vallet (n°482). Elle est entièrement localisée sur des formations sédimentaires dites « de recouvrement de plateaux » (LP). Sous ce terme ont été regroupés les limons proprement dits et les formations argileuses d'altération des roches sous-jacentes. L'épaisseur peut atteindre jusqu'à 4 ou 5 m. Cette formation superficielle a été largement exploitée dans le secteur, comme c'est le cas pour le secteur ouest de la zone d'implantation potentielle.

Ces dépôts forment une couverture sédimentaire sur le socle cristallin, formé de roches métamorphiques dont les principales sont constituées de micaschistes et de gneiss. On aperçoit d'ailleurs sur la carte géologique ci-contre des formations de micaschistes affleurantes au nord-est et au sud-ouest.

Aucune faille ne concerne l'aire d'étude immédiate.

Le BRGM recense plusieurs anciennes exploitations de carrière :

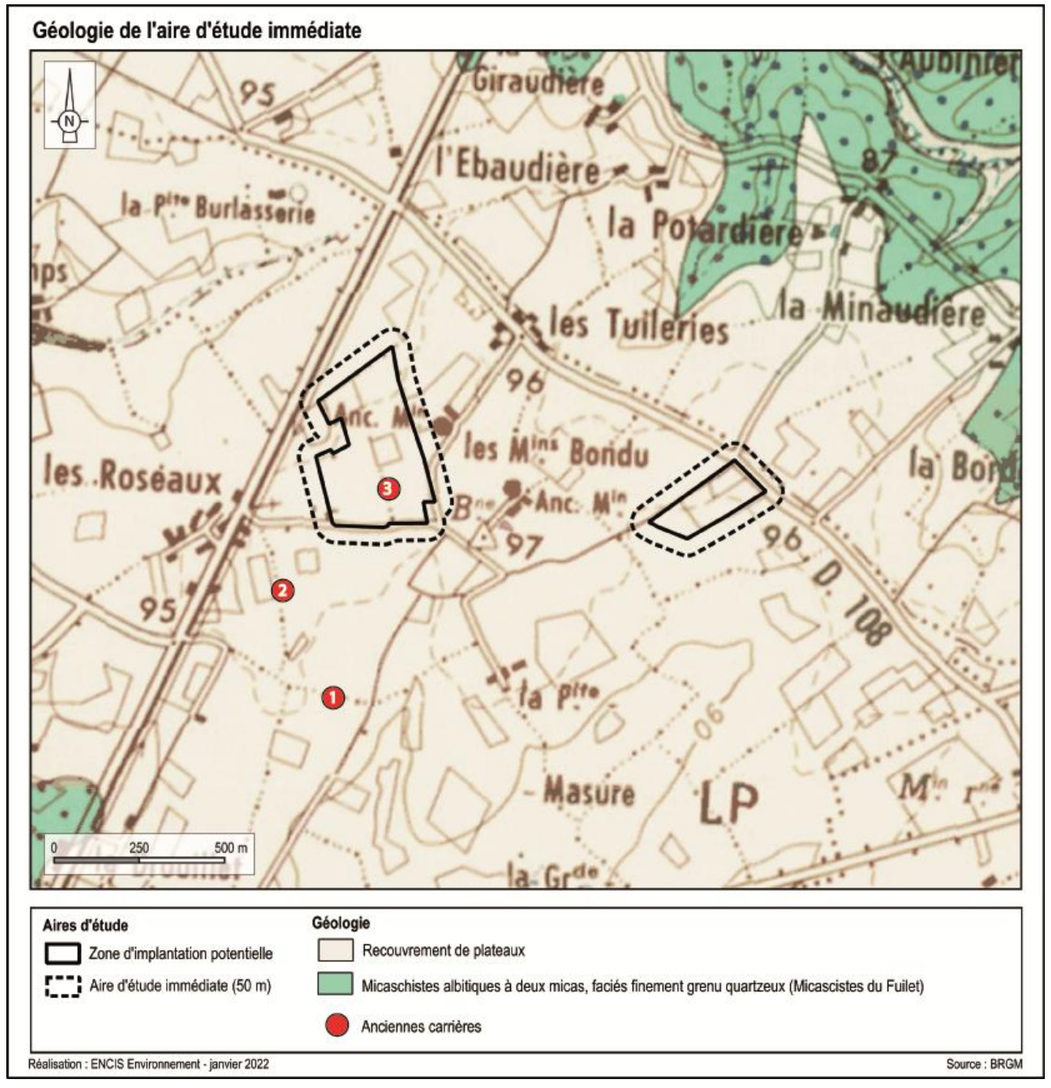
- 1. carrière Le Drouillet par la société Briqueterie des Roseaux, de 1975 à 1977 ;
- 2. carrière non identifiée (point BSS 04827X0012) ;
- 3. carrière des Moulins de Bondu, dont une partie des extractions se sont réalisées au sein du secteur ouest, qui a connu plusieurs changements de société d'exploitation, des renouvellements et des extensions. Le premier arrêté préfectoral d'autorisation date de 1975 (Société d'Exploitation des Établissements Marcel Riveau). La cessation d'activité définitive a été signalée par l'exploitant Bouyer Leroux dès 2017.

La Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM permet de préciser plus localement la géologie d'une zone à l'aide de sondages, forages ou autres ouvrages souterrains répertoriés. Ainsi, en complément des données sur la géologie superficielle déjà fournies par la carte géologique, la BSS permet de connaître la géologie plus profonde de la zone d'étude et la succession lithologique susceptible d'être présente. Le forage le plus près du site, situé dans la même formation et pour lequel sont fournis des documents validés par le BRGM est le forage n°BSS001HFUW, situé à environ 1 km au sud-ouest au droit du lieu-dit Clairambaud (cf. localisation du forage sur la Carte 19). Le log associé (cf. ci-dessous) indique que le sous-sol en profondeur est composé d'une couche argileuse de 6 m d'épaisseur, recouvrant des schistes.

GEOLOGIE Terrains rencontrés (nature, couleur, profondeur)

de	0 m à	6 m :	Argileux
de	6 m à	52 m :	Schiste noir avec petit quartz à 28, 37 et 46 m
de	m à	m :	
de	m à	m :	
de	m à	m :	
de	m à	m :	
de	m à	m :	
de	m à	m :	
de	m à	m :	
de	m à	m :	

Figure 7 : Échelle stratigraphique du forage n° BSS001HFUW (Source : BRGM)



Carte 17 : Géologie à l'échelle des aires d'étude immédiate

Le sous-sol des aires d'étude immédiate est composé d'une formation sédimentaire dite « de recouvrement de plateaux » (limons, formations argileuses) d'une épaisseur pouvant aller jusqu'à 5 m, se superposant au-dessus du socle cristallin.
On rappelle que le secteur ouest de la ZIP a fait l'objet d'une exploitation de carrière et a été remis en état par des matériaux inertes extérieurs et des matériaux de recouvrement (stériles et terres de découvertes) ; il subsiste d'ailleurs un petit plan d'eau au nord-est de la zone au droit d'un ancien bassin de décantation. Quant au secteur est, il s'agit d'un ancien centre d'enfouissement d'ordures ménagères en post-exploitation. La composition du sous-sol a donc été profondément modifiée dans les deux secteurs de la ZIP. L'enjeu peut être qualifié de très faible pour le secteur ouest mais de fort pour le secteur est.

Au regard d'un aménagement de type centrale photovoltaïque au sol, la sensibilité est jugée très faible en phase chantier, les travaux pouvant toucher les couches les plus superficielles, et nulle à très faible en phase exploitation. Notons que sur le secteur est, aucune atteinte au sous-sol ne pourra être faite afin de préserver l'étanchéité de l'enveloppe entourant les déchets enfouis.

3.1.1.2 Contexte pédologique

La diversité des reliefs et des roches couplée à l'action du climat, induisent une grande variété de sols. La « Carte des sols », disponible sur la base de données en ligne Géoportail, présente les différents types de sols dominants sur le territoire national.

D'après cette carte (dont un extrait est présenté ci-contre), les deux secteurs d'étude se trouvent quasi-exclusivement sur l'unité UCS n°44, correspondant à des « *sols des interfluves planes et étroites du massif schisteux briovérien des Mauges et des plateaux suspendus du sillon de Bretagne, occupés par le bocage ; moyennement épais, limono-argileux, lessivés, hydromorphes et peu acides* ».

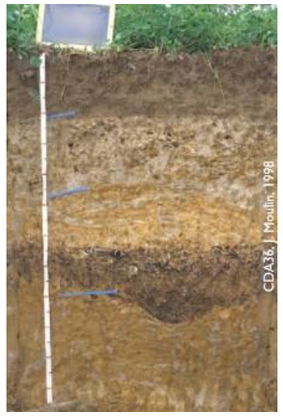


Figure 8 : Exemple de luvisols-rédoxisols (Source : GisSol)

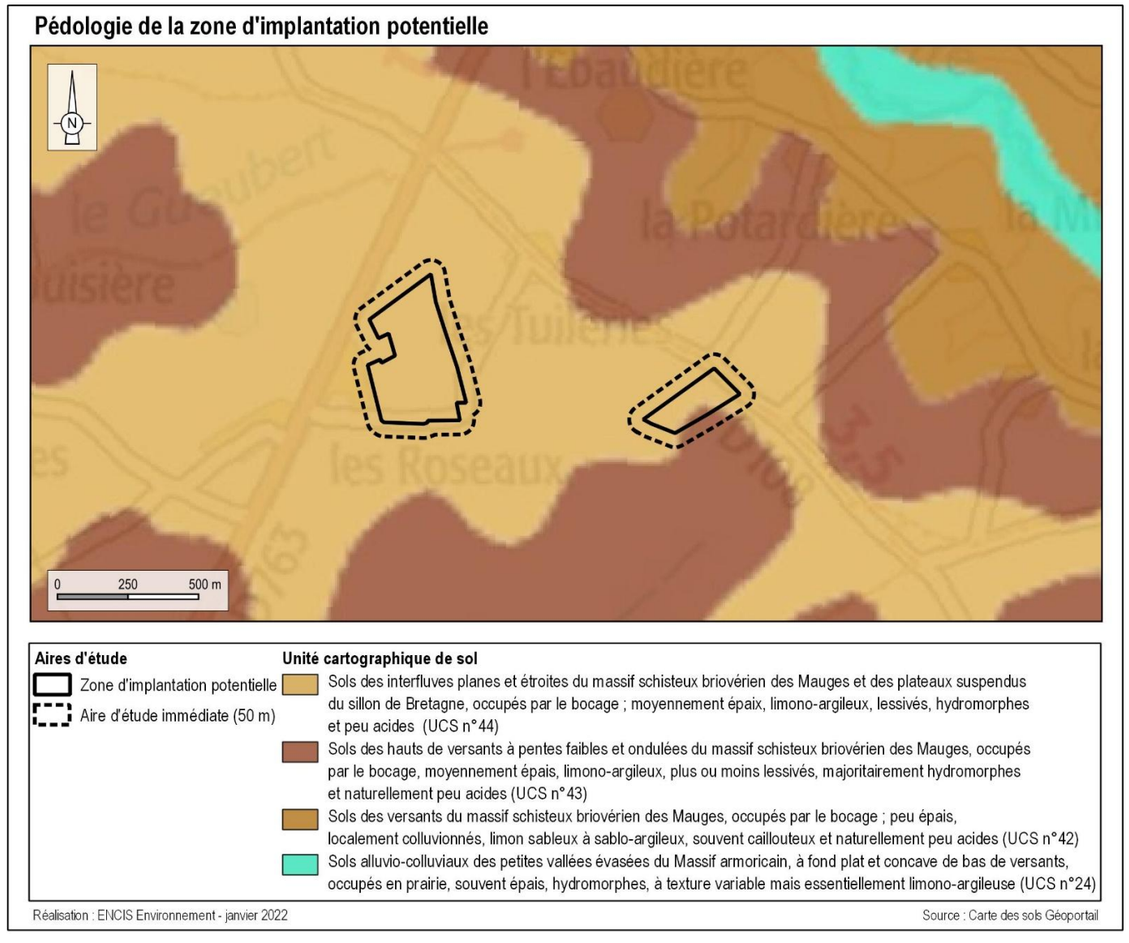
Historiquement, les sols dominants de la zone d'étude sont de type luvisols-rédoxisols à 80 %. Ils présentent à la fois les critères des luvisols (lessivage des sols marqué d'argile et de fer) et des rédoxisols (engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol).

Une étude de stabilité a été réalisée sur le secteur est par le bureau d'études Ginger BURGEAP afin de déterminer si le site était compatible avec un projet photovoltaïque (cf. étude en annexe 2). Leur rapport rappelle que les aménagements ont consisté en la mise en service de six casiers de stockage de 3 à 3,5 m de profondeur sous le niveau du sol et que les déchets ont été stockés jusqu'à une hauteur de 1 à 1,5 m en hors sol. Des recouvrements successifs avec des matériaux argileux puis de la terre végétale ont été réalisés entre 2000 et 2004. La conclusion de cette étude est que « *les tassements primaires et secondaires du sol ont théoriquement déjà eu lieu en quasi-totalité sur le massif de déchets, pour lequel le tassement secondaire résiduel attendu serait de l'ordre de 0,05 m.* ***Le site peut donc être considéré comme stable dans son état actuel*** ».

« *La stabilité du site est donc garantie vis-à-vis de l'installation du futur parc photovoltaïque et des éléments associés (piste, rechargement en terre végétale d'1 m ou moins, réserve incendie).* ***En conclusion, le projet étudié n'engendre pas de risques particuliers vis-à-vis des items étudiés, sur la base des dispositions constructives prévues à ce stade du projet*** ».

Une étude géotechnique d'avant-projet a été réalisée sur le secteur ouest par le bureau d'études FONDASOL (cf. rapport en annexe 3). Elle a permis de qualifier plus précisément les sols :

- « *Présence de remblais sur des épaisseurs variables (4,4 à 5,0 m au droit de nos sondages), et de compacité variable (mais globalement médiocre) ;*
- *Présence locale de débris anthropiques (brique, béton, plastique, ferraille et enrobé) observés en PM6 par exemple. Nous conseillons la réalisation d'une étude de pollution, en cas d'évacuation de déblais hors du site ;*
- *Variations d'épaisseur et de compacité des remblais qui ont été mis en place au fur et à mesure de leur approvisionnement, sans compactage. Les remblais peuvent également ennoyés d'anciens fronts de taille ;*
- *Présence d'eaux piégées dans l'ancienne fouille d'extraction, à la base des remblais perméables et sur le toit des sols naturels faiblement perméables (limon schisteux et schiste décomposé) comme il est possible d'observer sur les photographies aériennes historiques ;*
- *Niveau d'agressivité de l'environnement sur les bétons à préciser ».*



Carte 18 : Les sols de l'aire d'étude immédiate

Les deux secteurs d'implantation sont historiquement marqués par des sols à la fois composés d'argiles et de fer et engorgés d'eau. Toutefois le passé industriel des deux secteurs de la ZIP a profondément modifié la composition des sols. L'enjeu peut être qualifié de très faible pour le secteur ouest mais de fort pour le secteur est.

Leur sensibilité face à un projet photovoltaïque porte principalement sur leur remaniement et leur suppression au droit des aménagements de l'installation lors des phases de chantiers de construction et de démantèlement. Sur le secteur est, aucune atteinte au sous-sol ne pourra être faite afin de préserver l'étanchéité des déchets enfouis ; la sensibilité du projet est donc forte sur ce secteur et sa conception devra intégrer ce paramètre. La sensibilité peut être qualifiée de faible pour le secteur ouest au regard de l'historique du site.
Aucune influence notable n'est attendue en phase d'exploitation ; la sensibilité est donc très faible.
En amont de la construction, une étude géotechnique permettra de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des fondations des installations au droit du secteur ouest. Aucune intrusion dans le sol ne pourra être réalisée sur le secteur est afin de préserver la couverture étanche entourant les déchets.

3.1.1.3 Eaux souterraines

3.1.1.3.1 Nappes d'eau souterraines

Il convient de distinguer les nappes des formations sédimentaires des nappes contenues dans les roches dures du socle. Les nappes sédimentaires sont contenues dans des roches poreuses (ex : les sables, différentes sortes de calcaire, etc.) jadis déposées sous forme de sédiments meubles dans les mers ou de grands lacs, puis consolidés, et formant alors des aquifères libres ou captifs. Les roches dures, non poreuses du socle, peuvent aussi contenir de l'eau, mais dans les fissures de la roche.

L'aire d'étude immédiate des deux projets s'inscrit au sein de **deux masses d'eau souterraines** de type socle. Il s'agit de :

- la masse d'eau n°FRGG022 « Bassin versant de l'estuaire de la Loire », qui est à écoulement libre ; elle concerne la quasi-totalité du secteur ouest de la ZIP ;
- la masse d'eau n°FRGG027 « Bassin versant de la Sèvre Nantaise », qui est également à écoulement libre. Elle concerne la totalité du secteur est de la ZIP et le sud du secteur ouest de la ZIP.

3.1.1.3.2 Entités hydrogéologiques

La Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLisa) constitue le référentiel hydrogéologique à l'échelle du territoire national. Elle propose un découpage des entités hydrogéologiques selon trois niveaux géographiques : national, régional et local et fournit des informations sur leurs caractéristiques (nature, état, milieu, etc.). À notre échelle d'analyse, il est plus pertinent d'étudier le niveau le plus précis, à savoir le niveau local (niveau 3). Ainsi, la consultation de la BDLisa met en évidence la présence de deux entités hydrogéologiques sous les zones d'implantation potentielle, à savoir :

- pour le secteur ouest : l'entité n°175AA01 « Socle métamorphique dans le bassin versant de la Loire de la Vienne (non inclue) à la mer (bassin versant en avant du contact Socle métamorphique – sédimentaire) » ;

  Ses caractéristiques sont les suivantes :
  - nature : unité semi-perméable,
  - état : entité hydrogéologique à nappe libre,
  - thème : socle,
  - milieu : milieu fissuré.
- pour le secteur est et la pointe sud du secteur ouest : l'entité n°181AA01 « Socle métamorphique dans le bassin versant de la Sèvre nantaise de l'Ouin à la grande Maine » ;

  Ses caractéristiques sont les suivantes :
  - nature : unité semi-perméable,
  - état : entité hydrogéologique à nappe libre,
  - thème : socle,
  - milieu : milieu fissuré.

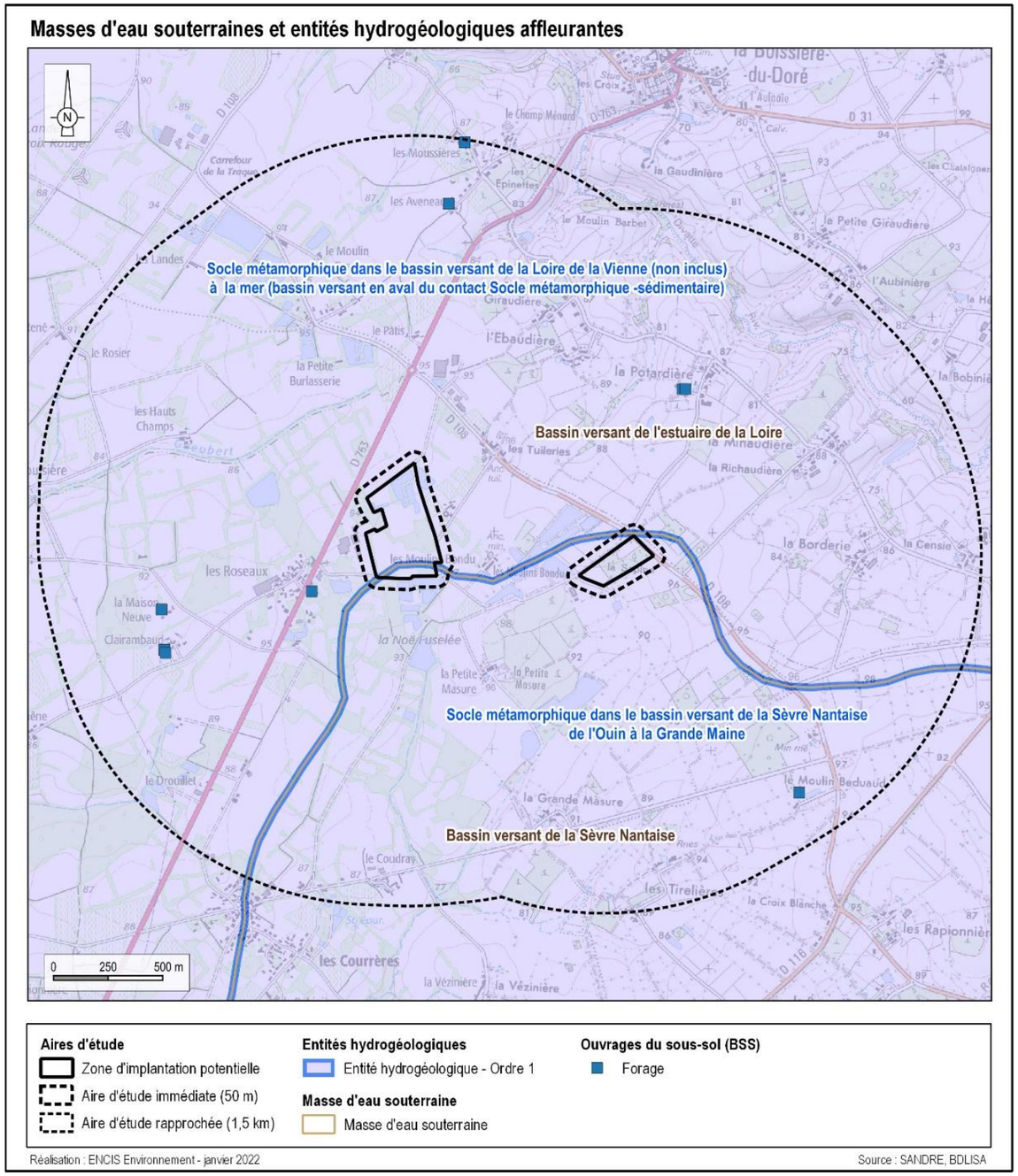
Elles sont d'ordre 1 au niveau des deux secteurs de la zone d'implantation potentielle, c'est-à-dire à l'affleurement.

À noter que trois piézomètres ont été installés au niveau du secteur est dans le cadre du suivi post-exploitation du centre d'enfouissement de déchets. Ils montrent un écoulement de la nappe orienté vers le sud-sud-est.

L'étude géotechnique réalisée dans le secteur ouest indique que lors de leur intervention en octobre 2023 « *aucune venue d'eau n'a été observée en cours de sondages ou fouilles à la pelle mécanique, jusqu'aux profondeurs atteintes (6 m max*). […]. *Le terrain est probablement le siège de circulations d'eau ou d'une nappe, plus en profondeur ou à d'autres périodes de l'année.*

Des circulations et stagnations d'eau peuvent également apparaître dans les remblais en période pluvieuse. Il faudra s'attendre à rencontrer des eaux piégées dans l'ancien fond de fouille de la carrière d'extraction d'argile comme il est possible d'en observer sur les photographies aériennes historiques ».

Les projets se situent dans un domaine de socle et concernent deux entités hydrogéologiques situées à l'affleurement : une du bassin versant de la Loire et une du bassin versant de la Sèvre nantaise. Toutes deux sont des nappes libres en milieu fissuré. Elles sont donc vulnérables aux éventuels risques de pollutions. L'enjeu est donc qualifié de modéré.
Les effets potentiels d'un projet photovoltaïque sur les eaux souterraines concernent principalement :
- un risque de modification du régime d'alimentation de la nappe en lien avec l'imperméabilisation des sols sus-jacents (phase d'exploitation) ;
- une atteinte des eaux en cas de pollution accidentelle. Cet évènement concernerait la phase de chantier et serait par définition rare.
L'enjeu peut être qualifié de modéré. Le niveau de sensibilité est jugé faible en phases chantier et très faible exploitation.
Dans tous les cas, des mesures devront être prises en compte en phase travaux afin d'éviter tout rejet accidentel de polluant dans les sols et les milieux aquatiques. Par ailleurs, des sondages géotechniques devront être réalisés avant la construction du projet.



Carte 19 : Masses d'eau souterraine et entités hydrogéologiques affleurantes

3.1.2 Relief et eaux superficielles

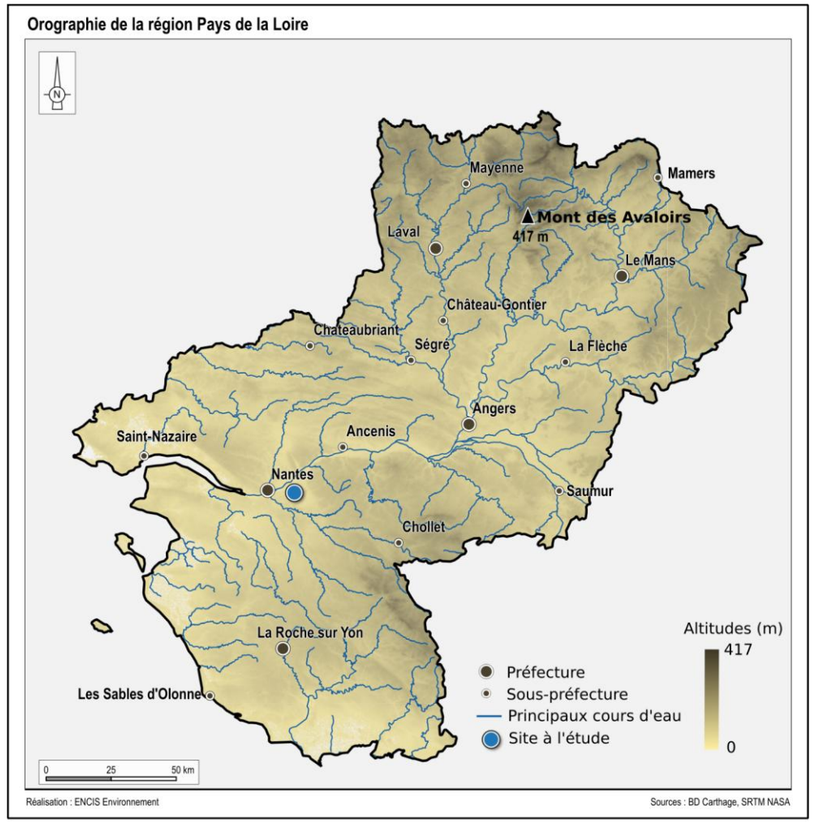
3.1.2.1 Le contexte régional

La région des Pays de la Loire est caractérisée par son relief doux et de basse altitude. Elle constitue à ce titre la région administrative française avec le relief le moins élevé : l'altitude moyenne étant de 78 mètres. Le point culminant régional se situe au Mont des Avaloirs en Mayenne, à une hauteur de 417 mètres.

Le relief des Pays de la Loire est donc majoritairement composé de plaines qui se caractérisent par des surfaces planes, avec des dénivellations relativement faibles et des vallées peu encaissées.

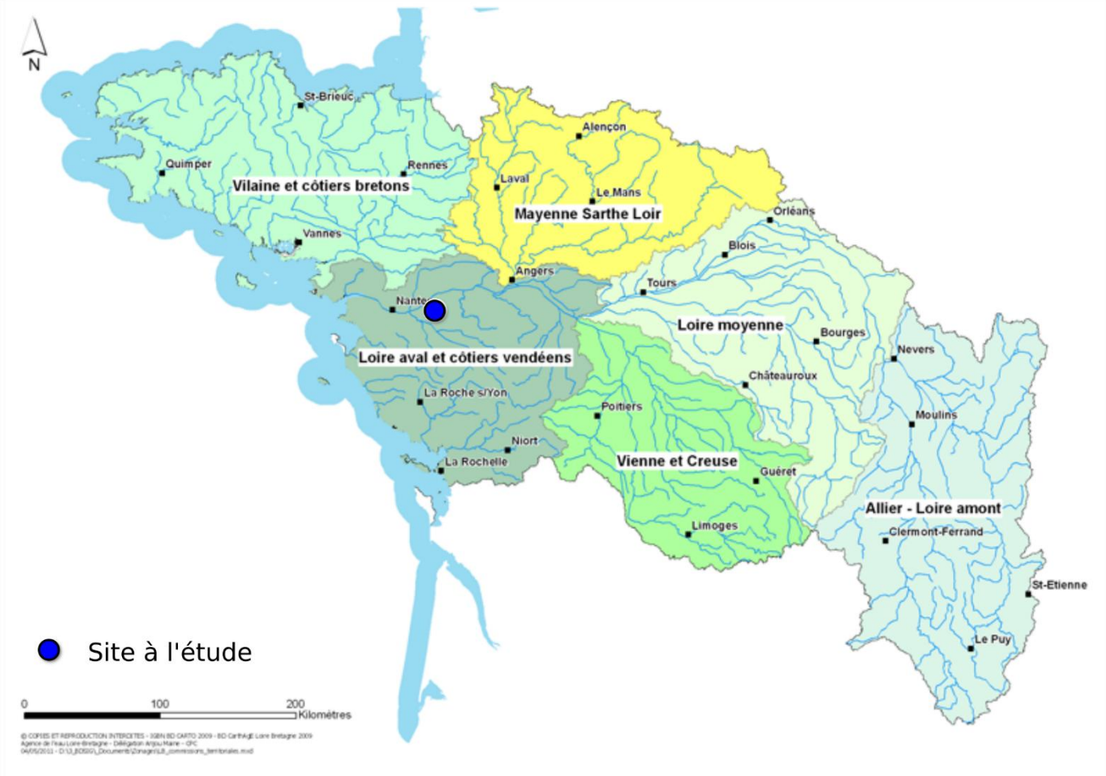
Le relief est cependant plus élevé au nord de la Sarthe et de la Mayenne, ce qui correspond aux Alpes Mancelles, une terminaison orientale du Massif armoricain dont l'altitude peut atteindre en certains points plus de 350 mètres. Ce sont des plateaux fragmentés avec des versants plus abrupts qui forment ainsi des vallées plus encaissées. Le plateau des Mauges, qui marque l'extrémité sud du Massif armoricain est partagé entre la Vendée, le Maine-et-Loire ainsi que les Deux-Sèvres. Il constitue également l'un des espaces les plus vallonnés de la région avec des points culminants à plus de 250 mètres.

Les projets se localisent à l'ouest de la région Pays de la Loire, à proximité du littoral atlantique, où les altitudes sont parmi les plus basses de la région.



Carte 20 : Orographie régionale

La région est bordée à l'ouest par l'Océan Atlantique, ce qui lui permet de profiter d'une bande littorale de 360 kilomètres de longueur environ. La région dispose également d'un réseau hydrographique étoffé avec environ 18 000 kilomètres de cours d'eau sur son territoire. Un réseau qui s'organise autour de la Loire et de ses affluents, mais qui intègre aussi des fleuves côtiers et des zones humides. De ce fait, la région est presque entièrement située sur le bassin hydrographique Loire-Bretagne, à l'exception de l'extrémité nord-ouest appartenant au bassin Seine-Normandie.



Carte 21 : Principaux bassins hydrographiques

Les sites se localisent dans la région hydrographique « Loire aval et côtiers vendéens ».

3.1.2.2 Relief et eaux superficielles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Le relief de l'AEE est un vaste plateau agricole et viticole, bien marqué par le bocage (prémices du bocage Maugeois) et traversé par plusieurs vallées plus ou moins encaissées avec coteaux boisés. « *Les ambiances sont contrastées alternant entre ouverture et fermeture visuelle, entre viticulture et pâtures dans les pairies cadrées par des haies denses* » (Atlas des paysages de Loire-Atlantique).

Le plateau est globalement incliné vers l'ouest et le sud-ouest. L'altitude maximale est relevée à 106 m au nord-est. Les points les plus bas se retrouvent au droit des cours d'eau, avec 38 m près du lit de la Divatte ou encore 51 m dans le lit de la Lorgne.



Photographie 8 : Plateau agricole vallonné. Le cours de la Divatte se devine dans le creux du relief (source : ENCIS Environnement)



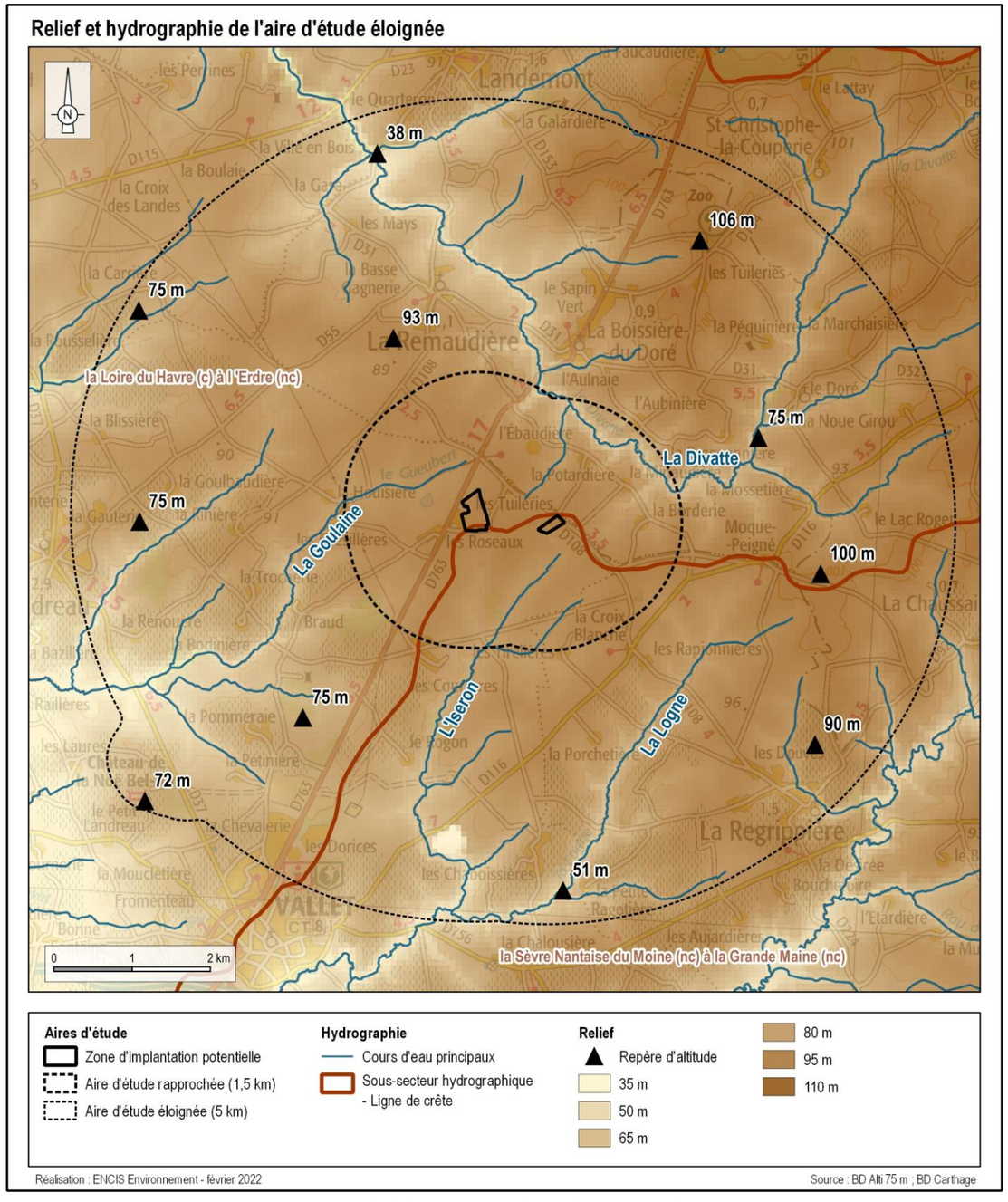
Photographie 9 : Plateau viticole en premier plan (source : ENCIS Environnement)

Les deux-tiers nord de l'AEE appartiennent au sous-secteur hydrographique de la Loire, du Havre (c) à l'Erdre (nc) ; le tiers sud appartient au sous-secteur hydrographique de la Sèvre nantaise, du Moine (c) à la Grande Maine (nc).

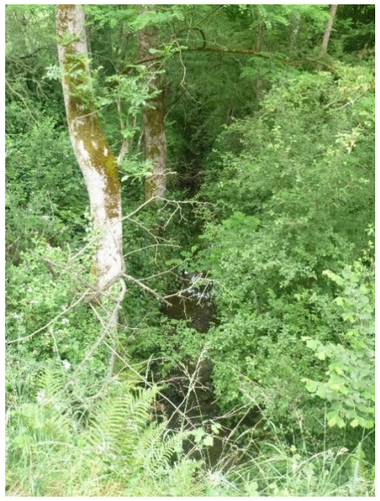
Trois cours d'eau principaux parcourent l'aire d'étude éloignée : la Goulaine, la Divatte et la Lorgne (qui y prend sa source). Tous trois ont de nombreux affluents qui sillonnent l'aire d'étude.

La Divatte et la Goulaine sont des affluents directs de la Loire ; la Lorgne est un affluent de la Sèvre nantaise, elle-même affluent de la Loire.

Ces cours d'eau sont nichés dans les creux du relief et perceptibles par la végétation qui les encadrent.



Carte 22 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée



Photographie 10 : La Goulaine (source : ENCIS Environnement)



Photographie 11 : La Divatte (source : ENCIS Environnement)



Photographie 12 : La Lorgne (source : ENCIS Environnement)

Les deux secteurs de la zone d'implantation potentielle se localisent dans un vaste plateau agricole et viticole marqué par le bocage et des vallées plus ou moins encaissées et boisées. L'inclinaison globale du plateau se dirige vers l'ouest et le sud-ouest. Les altitudes de l'aire d'étude éloignée sont comprises entre 106 m (au nord-est) et 38 m près du cours de la Divatte au nord.

L'AEE se partage entre deux sous-secteurs hydrographiques. Trois rivières principales et leurs affluents sillonnent le plateau : la Goulaine et la Divatte (affluents de la Loire) et la Lorgne (affluent de la Sèvre nantaise).

3.1.2.3 Relief et eaux superficielles des aires d'étude rapprochée et immédiate

À l'échelle de l'AER, le relief est assez régulier et se compose d'un plateau agricole bocager et boisé dont les altitudes s'échelonnent globalement entre 85 et 98 m et qui est parcouru par plusieurs cours d'eau qui marquent le paysage. La vallée de la Divatte est la plus encaissée, les altitudes allant de 54 m à 60 m au niveau du lit de la rivière.

Les altitudes au sein de l'aire d'étude immédiate sont comprises :

- pour le secteur ouest, entre 94 m au nord-est et 97 m au sud-est. Le relief est homogène et suit globalement un pendage sud-nord. Ce secteur présente un dénivelé très faible de l'ordre de 0,6 % ;
- pour le secteur est, les altitudes sont comprises entre 97 m à la pointe nord et 92,5 m au sud, soit un faible pendage de l'ordre de 1,8 %.

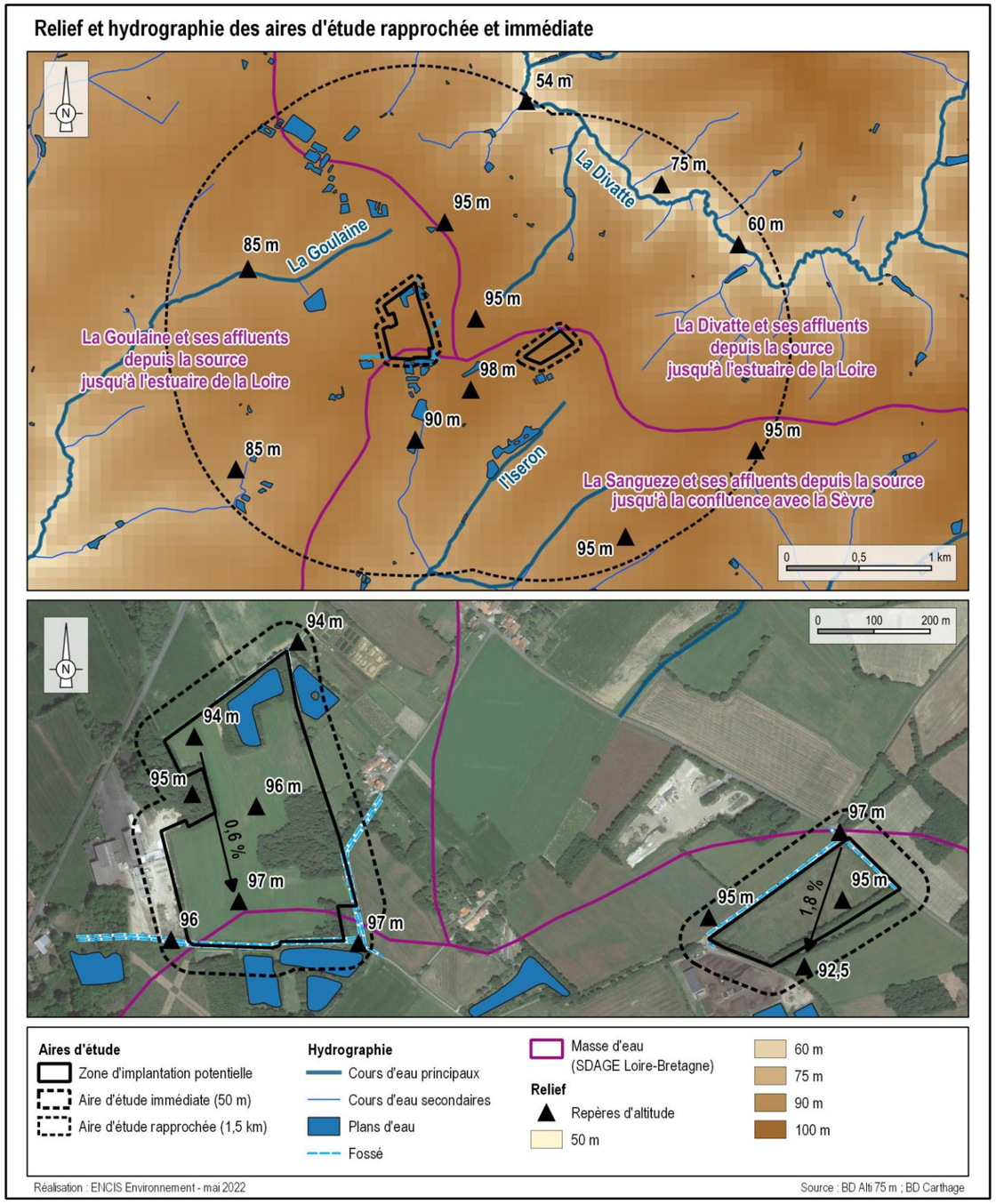


Photographie 13 : Plateau agricole et vallée de la Divatte perceptible dans le creux du relief (source : ENCIS Environnement)

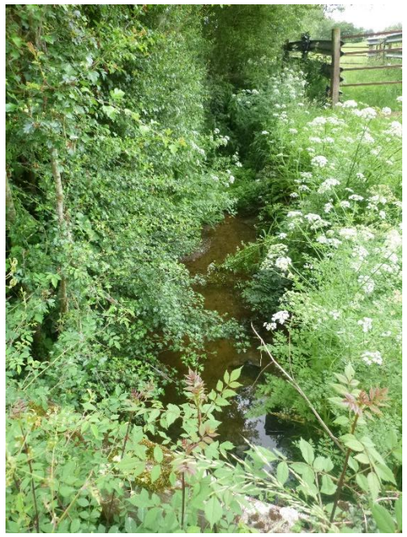
En termes de répartition des eaux superficielles, l'AER et les AEI font parties de trois masses d'eau : La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire, La Divatte et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire et La Sangueze et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sèvre. On retrouve à l'échelle de l'AER trois cours d'eau principaux et leurs affluents : la Goulaine, la Divatte et l'Iseron. De nombreux plans d'eau ponctuent l'aire d'étude ; ils sont pour beaucoup les vestiges des exploitations de carrière qui ont eu lieu.

D'après la base de données du réseau hydrographique français « BD Carthage », aucun cours d'eau n'est présent dans les aires d'étude immédiate. Par contre plusieurs plans d'eau sont recensés dans l'AEI du secteur ouest et même au sein du secteur ouest la ZIP ; ce dernier est en effet un ancien bassin de décantation qui a été gardé en plan d'eau de faible profondeur dans le cadre de la remise en état de la carrière.

Les investigations de terrain réalisées le 25/05/2022 ont permis de mettre en avant la présence de fossés autour des deux secteurs de la ZIP.



Carte 23 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate



Photographie 14 : La Goulaine au sein de l'AER (source : ENCIS Environnement)



Photographie 15 : Plan d'eau de l'AEI, au sud du secteur ouest (source : ENCIS Environnement)



Photographie 16 : Plan d'eau présent au sein du secteur ouest niché à l'intérieur d'une ceinture de haie arbustive (source : ENCIS Environnement)



Photographie 17 : Fossé bordant le site est le long de la RD108 (source : ENCIS Environnement)



Photographie 18 : Fossé bordant le site ouest – côté sud (source : ENCIS Environnement)

L'AER est constituée d'un plateau agricole et bocager marqué par les trois vallées principales qui le traversent, et notamment la vallée de la Divatte qui est plus encaissée que les autres. Les aires d'étude immédiate présentent un relief très peu marqué, avec un dénivelé homogène de l'ordre de 0,6 % pour le secteur ouest et 1,8 % pour le secteur est, avec des pentes respectivement orientées vers le nord et vers le sud. Les altitudes sont comprises entre 94 m et 97 m pour le secteur ouest et entre 92,5 et 97 m pour le secteur est. Cette différence de pendage s'explique par le fait que chaque secteur est situé en tête d'un bassin versant différent.

En effet, l'AER est concernée par trois masses d'eau différentes ; le secteur ouest est inscrit quasi-intégralement dans la bassin versant de la Goulaine, alors que le secteur est est situé dans le bassin versant de la Sangueze. Des plans d'eau sont recensés dans l'AEI du secteur ouest ainsi que dans la ZIP (ancien bassin de décantation) ; des fossés ceinturent une partie des sites. L'enjeu relatif au relief est non qualifiable. Pour les eaux superficielles, il est très faible.

Concernant la sensibilité vis-à-vis d'un projet de centrale photovoltaïque au sol, la relative planéité des sites ne demandera pas de terrassements notables et donc de modification marquée du relief. Rappelons de plus qu'aucun terrassement ne pourra être réalisé sur le secteur est.

Par ailleurs, l'éloignement du réseau hydrographique vis-à-vis des ZIP écarte tout risque d'atteinte physique et limite grandement les risque de contamination en cas de pollution accidentelle lors des travaux. Une attention devra toutefois être portée au réseau de fossés encadrant les sites qui devra être maintenu.

La sensibilité est donc qualifiée de très faible.

3.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau

La réglementation européenne sur l'eau exige l'atteinte du bon état général des eaux dès l'année 2015. Elle impose ainsi que les ouvrages ou activités ayant un impact sur les milieux aquatiques soient conçus et gérés dans le respect des équilibres et des différents usages de l'eau. Ainsi, la réalisation d'un ouvrage, de travaux ou d'une activité ayant un impact sur le milieu aquatique doit soumettre son projet à l'application de la Loi sur l'eau (art. L.214-1 et suivants du Code de l'environnement), au régime de Déclaration ou d'Autorisation selon la nomenclature Eau. Nous devrons évaluer les impacts de l'installation photovoltaïque sur les milieux aquatiques de la zone étudiée afin de déterminer la nécessité ou non de réaliser un dossier de déclaration ou d'autorisation « loi sur l'eau ».

Fin 2000, l'Union européenne a adopté la directive cadre sur l'eau (DCE). Cette directive définit le bon état écologique comme l'objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface : cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières. L'échéance à laquelle le bon état devra être atteint est fixée dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

3.1.3.1 Usages de l'eau

L'eau est nécessaire pour de nombreuses activités humaines, c'est pourquoi la préservation des ressources aquatiques est un enjeu d'intérêt général. Chacun de ces usages a ses propres contraintes en terme qualité et en quantité des eaux utilisées et rejetées. Certains usages peuvent également devenir source de pollution. Parmi les principaux usages de l'eau peuvent être distingués :

3.1.3.1.1 Consommation et santé

Les eaux de consommation, également appelées eaux potables, permettent les usages domestiques de l'eau (consommation, cuisine, hygiène, arrosage, etc.) et doivent respecter des critères très stricts portant sur la qualité microbiologique, la qualité chimique et la qualité physique et gustative. Ces eaux sont prélevées dans le milieu naturel par des captages. Les captages destinés à l'alimentation en eau potable (AEP) disposent de périmètres de protection instaurés par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 : le périmètre de protection immédiate, le périmètre de protection rapprochée et le périmètre de protection éloignée (facultatif). Les captages ayant fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) disposent, par cette DUP, de périmètres ayant une valeur juridique renforcée : il s'agit alors de servitudes. Ces périmètres sont associés à des règlements encadrant les usages, pratiques et occupations du sol autorisés ou non sur leurs emprises.

D'après la réponse à consultation de l'Agence Régionale de Santé (ARS) des Pays de la Loire en date du 15/04/2022 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), il n'y a pas de captages à proximité et les zones d'implantation potentielle ne se situent pas dans un périmètre de protection de captages d'eau potable.

Concernant les éventuelles canalisations d'adduction en eau potable, une Déclaration de projet de Travaux (DT) a été effectuée sur le site internet « construire sans détruire : réseaux et canalisations » de l'INERIS, ceci afin d'identifier les différents réseaux présents sur l'emprise de l'AEI. Suite à cette consultation, il apparaît que des conduites d'eau potable sont recensées dans l'aire d'étude immédiate du secteur ouest, en bord de ZIP (le long des voies au sud et au sud-est) par le gestionnaire SAUR Grand Ouest – SAUR Loire-Atlantique (cf. localisation de ces réseaux sur la Carte 39 des contraintes et servitudes).

Des canalisations d'eau potable sont recensées dans l'aire d'étude immédiate du secteur ouest.

3.1.3.1.2 Agriculture

L'activité agricole nécessite d'importantes quantités d'eau pour l'élevage et l'irrigation des cultures. Elle représente aujourd'hui plus de 70 % de l'eau consommée en France. Des systèmes d'irrigation sont mis en place, comme par exemple des canons et rampes d'irrigation, alimentés par l'eau provenant de stations de pompage, à l'aide de tuyaux enterrés.

D'après la Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM, aucun forage à usage agricole ni aucune station de pompage ne sont identifiés au sein et à proximité de l'aire d'étude immédiate des deux projets.

Aucun usage agricole de l'eau n'est recensé dans les aires d'étude immédiate.

3.1.3.1.3 Aquaculture et pêche

La production de ressources halieutiques pour l'alimentation provient de l'aquaculture et de la pêche. Les espèces aquatiques sont très sensibles à la qualité de l'eau dans laquelle elles évoluent. Les cultures marines, notamment, nécessitent une bonne qualité bactériologique et chimique pour que les espèces puissent se développer et être consommées. Par ailleurs, les piscicultures peuvent être sources de pollutions et doivent maîtriser leurs propres rejets en cas d'aquaculture intensive.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur les aires d'étude immédiate.

3.1.3.1.4 Industrie et production d'énergie

De nombreuses usines sont implantées à proximité de l'eau pour une utilisation directe dans leurs procédés de fabrication, les commodités de rejets de sous-produits ou déchets générés par l'activité ou encore les commodités de transport des matières premières et produits finis.

Certains procédés de production d'énergie nécessitent de l'eau. Cela peut être pour une utilisation directe par les usines hydro électriques ou indirecte pour produire de la chaleur (géothermie, centrale thermique) ou pour refroidir les réacteurs nucléaires.

Si la qualité de l'eau utilisée pour ces activités n'est pas de grande importance, leur quantité doit être précisément régulée et les rejets sont strictement contrôlés afin de de ne pas impacter sur la qualité des masses d'eau.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur les aires d'étude immédiate.

3.1.3.1.5 Loisirs

De nombreux loisirs liés à l'eau existent, que ce soit en zone côtière, sur des plans d'eau ou sur des cours d'eau. Parmi eux on retrouve les sports nautiques, la baignade, les promenades en bateau ou encore la pêche récréative. Ces usages requièrent généralement un environnement aquatique de qualité.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur les aires d'étude immédiate.

3.1.3.1.6 Navigation

Le réseau fluvial peut être utilisé pour le transport de marchandises ou le tourisme.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur les aires d'étude immédiate.

3.1.3.1.7 Autres usages

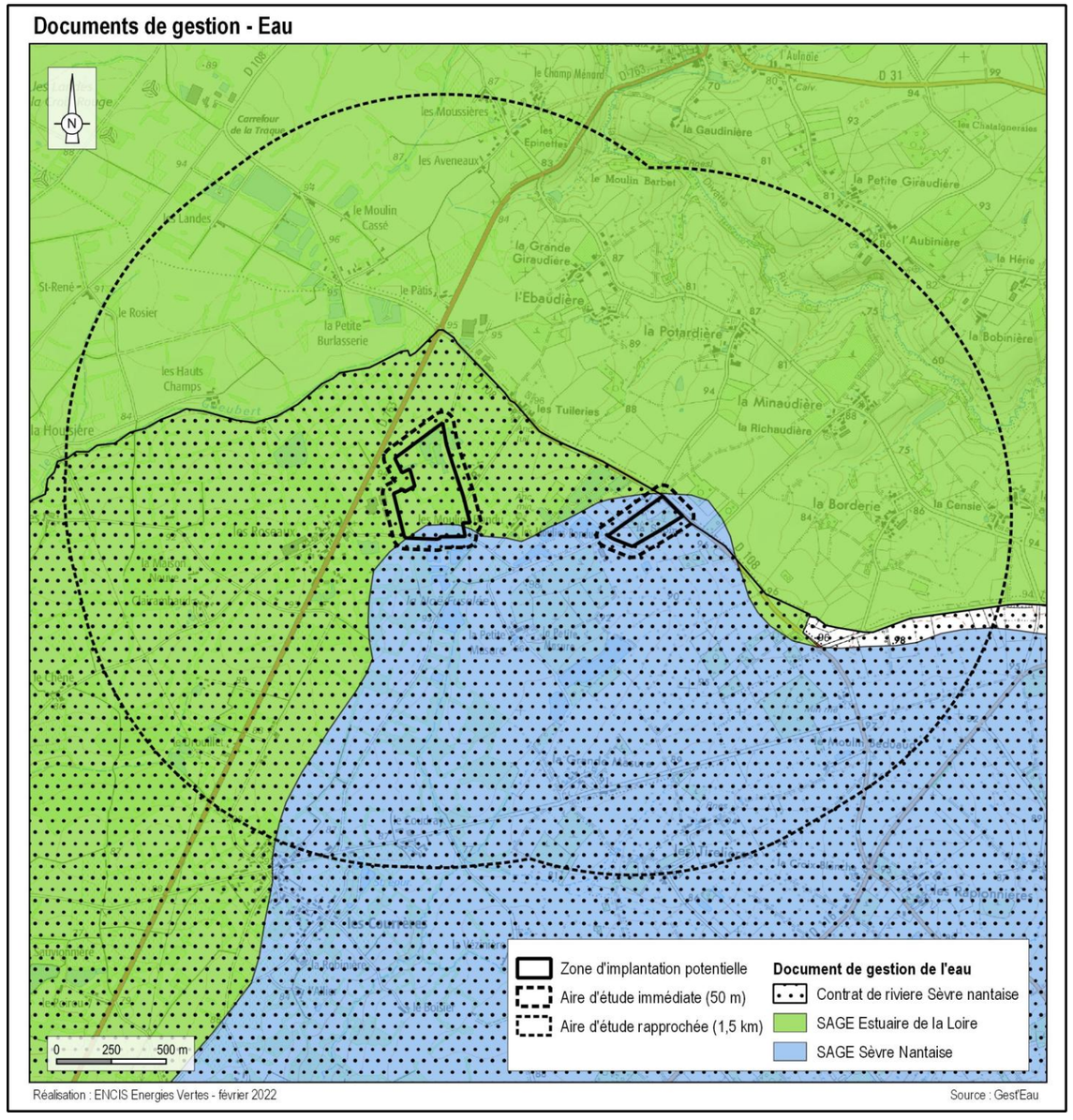
L'eau peut avoir également d'autres usages, culturels par exemple avec sa mise en valeur par différents ouvrages architecturaux (fontaines, ponts, aqueducs, etc.) ou la défense contre les incendies.

Aucun équipement ou usage de ce type n'est recensé sur les aires d'étude immédiate.

À l'échelle des aires d'études immédiates, les usages de l'eau sont liés à la présence de canalisations d'eau potable autour du secteur ouest. L'enjeu peut être qualifié de fort ; la sensibilité en phase chantier est jugée modérée. Elle sera nulle en phase d'exploitation.

3.1.3.2 Gestion de l'eau

Les sites à l'étude s'inscrivent sur le territoire du SDAGE du bassin Loire-Bretagne (cf. partie 6.2), et sont à cheval sur le SAGE Estuaire de la Loire et le SAGE Sèvre Nantaise (cf. partie 6.3). Ils sont concernés par le contrat de rivière Sèvre Nantaise (cf. partie 6.4).



Carte 24 : Les documents de gestion de l'eau

3.1.3.3 Qualité des masses d'eau superficielles et souterraines

L'Agence de l'Eau Loire Bretagne donne des indications sur la qualité des différentes masses d'eau du bassin dans son état des lieux en application de la Directive Cadre sur l'Eau (2000). Dans le cadre du projet de SDAGE 2022-2027, l'état des lieux 2019 des masses d'eau a été évalué à partir des campagnes de suivi de 2015 à 2017. Il permettra d'établir un programme d'actions dans le but de répondre aux objectifs européens pour l'atteinte du bon état écologique.

3.1.3.3.1 État des eaux superficielles

La qualité des eaux de surface se mesure en fonction de l'état écologique, de l'état chimique et de la présence de micropolluants. Les sites d'étude sont concernés par deux masses d'eau superficielles :

- la masse d'eau superficielle de « la Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire » (FRGR2172) ;
- la masse d'eau superficielle de « la Sangueze et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sèvre nantaise » (FRGR0548).

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	État écologique	État chimique	Pressions significatives
FRGR2172	La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire	Médiocre	Moyen	Macropolluants ponctuels, pollutions diffuses, hydrologie, morphologie, micropolluants
FRGR0548	La Sangueze et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sèvre Nantaise	Moyen	Moyen	Macropolluants ponctuels, pollutions diffuses, hydrologie, morphologie, micropolluants

Tableau 21 : État des masses d'eau superficielles de la ZIP (Source : AELB, 2019)

3.1.3.3.2 État des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines s'évalue en fonction de leur état quantitatif et de leur état chimique. Comme vu précédemment, les aires d'étude concernent les masses d'eau souterraines suivantes :

- « Bassin versant de l'estuaire de la Loire » (FRGG022) ;
- « Bassin versant de la Sèvre Nantaise » (FRGG027).

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	État quantitatif	État chimique	Pressions significatives
FRGG022	Bassin versant de l'estuaire de la Loire	Bon	Bon	-
FRGG027	Bassin versant de la Sèvre Nantaise	Bon	Bon	-

Tableau 22 : État des masses d'eau souterraines de la ZIP (Source : AELB, 2019)

Un suivi de la qualité des eaux souterraines est réalisé au droit du secteur est, par l'intermédiaire de trois piézomètres situés au bord du site, en amont et en aval hydraulique. D'après les données transmises sur le suivi post-exploitation du CET, il est constaté une dégradation de la qualité des eaux souterraines pour les paramètres bactériologiques et azote organique depuis 2011, qui peut potentiellement être causée par une pollution accidentelle du point de prélèvement ou peut être lié à la présence de lixiviats.

L'aire d'étude immédiate des deux projets est concernée par le SDAGE du Bassin Loire-Bretagne et par les SAGE Estuaire de la Loire et Sèvre nantaise. Les deux masses d'eau superficielles présentes au droit des projets ont un état écologique médiocre (FRGR2172) et moyen (FRGR0548), et un état chimique moyen. Concernant les eaux souterraines, les deux masses d'eaux présentes ont un état quantitatif et chimique bon qui est à préserver.
Au regard de ces éléments, l'enjeu peut être qualifié de modéré. Néanmoins, au regard de la faible imperméabilisation des sols engendrés par un projet de centrale photovoltaïque au sol, et donc du faible risque de modification des écoulements, et du caractère accidentel d'une possible pollution (évènement rare), la sensibilité est jugée faible.

3.1.4 Climat

3.1.4.1 Cadrage régional et départemental

Le climat des Pays de la Loire peut être défini comme océanique tempéré, avec des influences méridionales. Les hivers sont généralement doux et humides, présentant des régimes de vents importants. Les températures moyennes avoisinent les 6°C. Les étés sont quant à eux secs, et les moyennes de températures (de l'ordre de 18 °C à 20 °C) sont un peu plus basses que celles du reste de la France. Il est à noter qu'au niveau des côtes, les températures sont souvent plus élevées qu'à l'intérieur des terres.

En Loire-Atlantique, la proximité de l'océan créé des conditions climatiques très locales le long des côtes qui se répercutent d'abord sur les températures et l'ensoleillement et dans une moindre mesure, sur les précipitations. La forte inertie thermique de l'océan tempère les températures extrêmes en réduisant le nombre de jours de gel autant que le nombre de jours de fortes chaleurs. Elle entraîne ainsi une faible amplitude thermique annuelle. L'océan adoucit également les températures moyennes annuelles qui sont aux environs de 12 °C sur l'ensemble du littoral du département. L'ensoleillement est aussi privilégié sur le littoral grâce à des effets de brise qui chassent les nuages. Pour cette raison, les précipitations y sont plus faibles (600 à 700 mm environ).

Les projets se situent à environ 13 kilomètres au nord-est de la station Météo France de La Haie-Fouassière (44). Cette station a donc été utilisée pour ces données, elle nous renseigne sur quelques caractéristiques climatiques essentielles de la zone d'étude ; ces données sont toutefois incomplètes. La station Météo France de Nantes-Bouguenais (44), située à environ 30 km plus à l'ouest, a donc également été utilisée pour les données d'insolation et d'irradiation, de vent et les précipitations de type orage/brouillard/grêle.

	Données météorologiques moyennes de la station de La Haie-Fouassière
Précipitations	843,3 mm cumulés par an en moyenne
Nombre de jours de pluie avec hauteur >= 1 mm	123,5 jours
Température moyenne	12,4°C
Gel	37,1 jours par an

Tableau 23 : Données météorologiques - station Météo-France de La Haie-Fouassière

3.1.4.2 La pluviométrie, les températures et les intempéries

Au droit des sites, les précipitations annuelles atteignent 843,3 mm. Le mois le plus pluvieux est le mois de décembre avec 99,2 mm en moyenne, juin est le mois le plus sec avec 45,4 mm. La station a enregistré en moyenne 123,5 jours par an pendant lesquels il pleut au moins 1 mm. Les épisodes pluvieux les plus notables sont plus rares, puisqu'on compte 26,5 jours par an durant lesquels il pleut plus de 10 mm. La température annuelle moyenne est de 12,4°C, avec une amplitude thermique de 13,7 °C. En effet, la température est en moyenne de 5,9°C en janvier pour atteindre 19,6°C en juillet. La station Météo France de Nantes-Bouguenais a comptabilisé 16,2 jours d'orage en moyenne par an, 45,9 jours de brouillard, ainsi que 3 jours de grêle.

3.1.4.3 L'insolation et l'irradiation

3.1.4.3.1 L'insolation

La station de Nantes-Bouguenais nous renseigne sur le rayonnement solaire. Cette station mesure un taux moyen de 1 791,3 heures par an d'insolation[13].

Durée d'insolation moyenne en heures sur la période 1981-2010													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	**Année**
Nantes-Bouguenais	73,2	97,3	141,3	169,8	189	206,5	213,7	226,8	193,8	118,2	85,8	76,1	**1791,3**

Tableau 24 : Durée d'insolation moyenne

[13] L'insolation au sens météorologique est l'exposition d'un objet au rayonnement solaire direct. Cette exposition est révélée par la présence d'ombres portées clairement dessinées. Météo France considère que la production de telles ombres n'est possible que lorsque l'éclairement de l'objet par le soleil a une valeur supérieure à 120 W/m².

3.1.4.3.2 La fraction d'insolation

Une moyenne de 57,6 jours avec une fraction d'insolation[14] supérieure ou égale à 80 % est annoncée par Météo France. On peut donc affirmer que le temps est très ensoleillé au moins 57 jours/an.

Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation / Nantes-Bouguenais (1981-2010)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	**Année**
= 0%	10,1	6,1	4,9	3,0	2,5	1,4	1,4	0,9	1,7	5,1	7,1	10,4	**54,3**
<= 20%	17,5	12,3	11,7	9,2	9,3	8,4	7,3	6,2	7,1	13,8	14,6	17,3	**134,5**
>= 80%	2,8	3,8	5,2	4,9	4,1	4,8	4,5	7,6	8,6	4,0	3,0	4,5	**57,6**

Tableau 25 : Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation

3.1.4.3.3 L'irradiation solaire

L'irradiation solaire est l'énergie reçue par un objet exposé à un flux de rayonnements en provenance du soleil.

La ressource solaire est déterminée grâce à des modélisations prenant en compte les données météorologiques et la topographie du terrain. Le modèle prévisionnel PV GIS développé par la Commission européenne permet de calculer les rayonnements diffus, direct, l'albédo et le rayonnement global pour des surfaces horizontales ou inclinées.

La ressource solaire des sites étudiés encourage à développer un projet photovoltaïque car l'irradiation moyenne annuelle est d'environ 1 489 kWh/m²/an pour un angle d'inclinaison optimal des panneaux de 35° (ratio supérieur à la moyenne française). Les détails de l'irradiation mensuelle (à l'inclinaison optimale des panneaux), de la part du rayonnement diffus par rapport au rayonnement global et de la température moyenne sont donnés ci-après.

Mois	Irradiation mensuelle à l'inclinaison optimale (kWh/m²)	Dif./global	Temp. moyenne mensuelle (°C)
Janv.	58,53	0,6	6,4
Fév.	85,35	0,5	6,1
Mars	127,04	0,5	8,7
Avril	155,09	0,5	11,7
Mai	158,53	05	14,6
Juin	166,43	0,5	18,0
Juill.	172,20	0,5	19,6

[14] La fraction solaire est le rapport entre la durée d'insolation observée et la durée maximale théorique (du lever du soleil au coucher du soleil) pour un jour donné, cet indicateur permet d'apprécier si le temps est clair ou bien couvert.

Mois	Irradiation mensuelle à l'inclinaison optimale (kWh/m²)	Dif./global	Temp. moyenne mensuelle (°C)
Août	170,59	0,4	18,9
Sept.	151,91	0,4	17,0
Oct.	106,9	0,5	13,8
Nov.	72,21	0,5	10,0
Déc.	66,03	0,5	6,7
Année	**1489,69**	**0,51**	**12,63**

Tableau 26 : Irradiation moyenne mensuelle du site

3.1.4.4 Le régime des vents

La station météorologique de Nantes-Bouguenais a enregistré une vitesse de vent moyenne annuelle sur 10 mn de 3,7 m/s, soit environ 13 km/h. Le mois le plus venté est le mois de janvier, avec 4,3 m/s (soit environ 15,4 km/h) ; le moins venté est le mois d'août avec 3,2 m/s (environ 11,5 km/h).

Vitesse moyenne du vent sur 10 mn (en m/s) sur la période 1981-2022 (Source : Météo France)													
Nantes - Bouguenais	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	**Année**
	4,3	4,1	4,1	4,1	3,7	3,5	3,4	3,2	3,3	3,6	3,6	4,1	**3,7**

Tableau 27 : Vitesse moyenne du vent à la station de Nantes-Bouguenais

Les sites sont caractérisés par un climat océanique. Ils sont dotés d'une irradiation favorable à la production d'électricité.
Comme l'ensemble du territoire national, ils sont soumis au changement climatique, ce qui représente un enjeu fort. En phase chantier, le niveau de sensibilité peut être qualifié de très faible au regard des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les engins, tandis qu'en exploitation, la production d'énergie renouvelable de source solaire permettra d'éviter de telles émissions (sensibilité favorable).
Les principes constructifs des centrales devront être adaptés aux conditions météorologiques.

3.1.5 Risques naturels

3.1.5.1 Définitions et contexte local

La notion de risque naturel recouvre l'ensemble des menaces que certains phénomènes et aléas naturels font peser sur des populations, des ouvrages et des équipements. Plus ou moins violents, ces évènements naturels sont toujours susceptibles d'être dangereux aux plans humain, économique ou environnemental.

Le risque majeur se définit comme la probabilité de survenue d'un évènement, dont les effets peuvent mettre en danger un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société. Il se caractérise par sa faible fréquence et sa gravité importante.

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique (DDRM actualisé en 2024), la commune de Vallet concernée par les deux projets est soumise à deux risques naturels considérés comme majeurs : le risque tempête et le risque séisme.

Type des risques majeurs du DDRM							
Commune	**Tempête – Vent violet**	**Inondation**	**Feu de forêt**	**Mouvement de terrain**	**Séisme**	**Radon**	**Total**
Vallet	x	x	-	X (argiles)	x	x	**5**

Tableau 28 : Type de risque naturel pour la commune (Source : Géorisques)

Ces risques sont détaillés dans les chapitres suivants, à l'instar des autres risques non majeurs recensés sur la commune.

3.1.5.2 Les risques climatiques

3.1.5.2.1 Les conditions climatiques extrêmes

Les phénomènes météorologiques extrêmes qui pourraient être à même de nuire au bon fonctionnement d'une installation photovoltaïque et entraîner des aléas climatiques doivent également être étudiés.

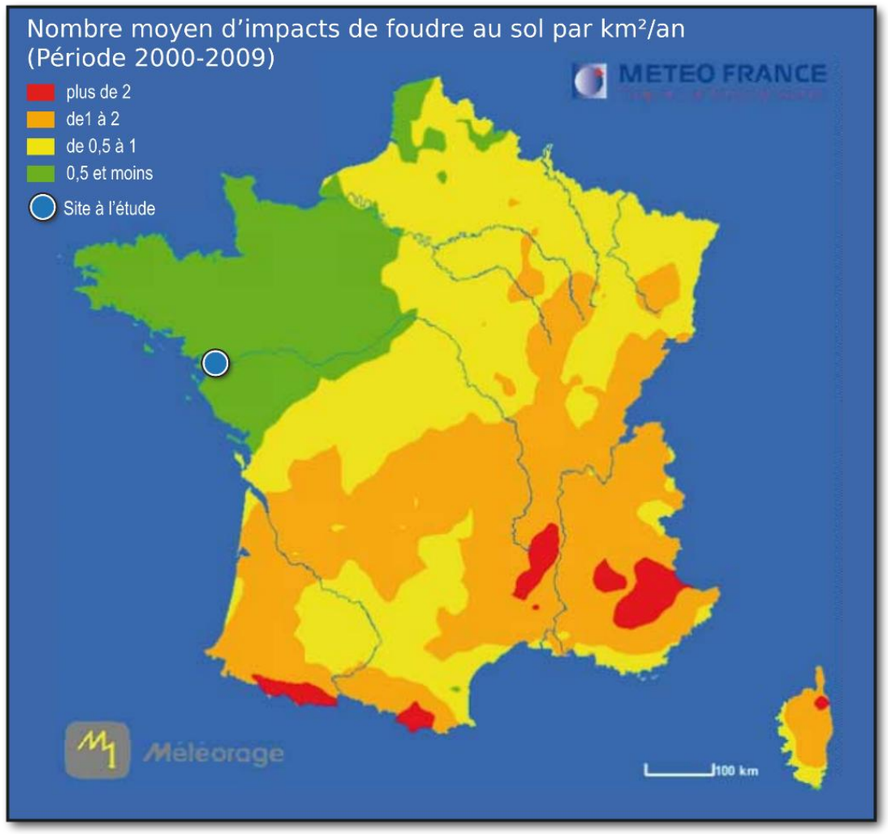
Données climatiques extrêmes	
Température maximale ***(station Météo France de La Haie-Fouassière)***	40,5°C (le 07/08/2020)
Température minimale ***(station Météo France de La Haie-Fouassière)***	-14°C (le 10/02/1986)
Pluviométrie mensuelle maximale ***(station Météo France de La Haie-Fouassière)***	76,8 mm (le 29/05/2016)
Nombre de jours de gel ***(station Météo France de La Haie-Fouassière)***	37,1 jours par an
Répartition annuelle des vitesses de vents maximums ***(station Météo France de Nantes-Bouguenais)***	Les rafales maximales de vent mesurées sur la période 1961-2022 par Météo France à Nantes-Bouguenais s'étalent entre 24 et 37 m/s.
Nombre de jours d'orage ***(station Météo France de Nantes-Bouguenais)***	16,2 jours par an
Nombre de jours de grêle ***(station Météo France de Nantes-Bouguenais)***	3 jours par an

Tableau 29 : Données climatiques extrêmes

3.1.5.2.2 La foudre

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,53 arcs par km² et par

an. En France, les impacts de foudre au sol sont plus fréquents dans le sud-est et dans la chaîne des Pyrénées (cf. carte suivante). D'après cette carte, les sites d'étude présentent un nombre faible à moyen d'impacts estimé par Météorage à de 0,5 impact par km² par an sur la période 2000-2009.



Carte 25 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain

3.1.5.2.3 Les tempêtes

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'eau aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h, soit 24,7 m/s. Elle peut être accompagnée d'orages donnant des éclairs et du tonnerre, ainsi que de la grêle et des tornades.

Le DDRM 44 indique que « *la Loire-Atlantique est surtout concernée par les tempêtes dont le centre passe au nord du département. Le vent commence à souffler en venant du sud ou du sud-ouest, puis tourne à l'ouest ou au nord-ouest en fin d'alerte.*

Les tempêtes majeures référencées dans le département ont eu lieu :

- *en février 1990 ;*
- *en septembre 1993 ;*
- *en décembre 1999 ;*
- *en décembre 2006 ;*
- *en février 2010 (tempête Xynthia) ;*
- *en décembre 2011.*

Plus récemment, les dernières tempêtes ayant provoqué des dégâts importants dans le département sont :

- *2019 : tempête Fabien, 120 km/h de vent sur la côte ;*
- *2020 : tempête Bella ;*
- *2021 : tempête Aurore, 137 km/h de vent sur la côte ;*
- *2023 : tempêtes Céline, Ciaran, Domingos, Gérard, 137 km/h de vent sur la côte.*

Toutes les communes sont exposées au risque tempête-vent violent dans le département ».

Comme présenté précédemment dans le tableau, à la station météorologique de Nantes-Bouguenais, les rafales de vent maximales mesurées s'étalonnent entre 24 et 37 m/s, soit entre 86,4 km/h et 133 km/h.

3.1.5.2.4 Les épisodes neigeux

Un épisode neigeux peut être qualifié d'exceptionnel pour une région donnée, lorsque la quantité ou la durée des précipitations est telle qu'elles provoquent une accumulation non habituelle de neige au sol entraînant notamment des perturbations de la vie socio-économique.

Le DDRM 44 précise que « *la neige est relativement rare sur la Loire-Atlantique en général. Une durée de retour de 5 ans peut être définie pour une épaisseur comprise entre 3 et 5 cm* ».

« *Les épisodes « neige » peuvent toucher chacune des communes du département. Les épisodes neigeux restent toutefois rares et constituent des évènements uniquement épisodiques (quelques heures, quelques jours tout au plus) dans ce secteur de la France* ».

A la station météorologique de Nantes-Bouguenais, le nombre de jours moyen de neige entre 1981 et 2010 est de 5,6 par an.

D'après le DDRM de la Loire-Atlantique, toutes les communes du département sont exposées aux phénomènes de tempête.
Le niveau d'enjeu peut être qualifié de faible et la sensibilité de nulle, une centrale photovoltaïque n'ayant aucune influence sur ce phénomène. Toutefois, les phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.) sont à prendre en considération. Les normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes devront donc être respectées.

3.1.5.3 Le risque sismique

Un séisme est une rupture brutale de roches au sein de l'enveloppe terrestre, à l'origine de la propagation d'ondes, qui peuvent se traduire en surface par une dégradation de bâtiments, un décalage de la surface du sol par la création de failles.

Le territoire français est divisé en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes[15] :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les zones de sismicité 5 (aléa fort) se trouvent exclusivement sur des départements outre-mer.

Comme illustré sur la carte suivante, la zone d'implantation potentielle des projets se trouve en zone de sismicité 3 (modéré).

Le cadre réglementaire fixant les règles de construction parasismiques est le suivant :

- l'arrêté du 22 octobre 2010 pour les bâtiments de la classe dite « à risque normal », applicable à partir du 1er mai 2011 ;
- l'arrêté du 24 janvier 2011 pour les installations classées dites Seveso, entrant en vigueur à partir du 1er janvier 2013.

Dans les zones d'aléa faible à fort (sismicité 2 à 5), les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

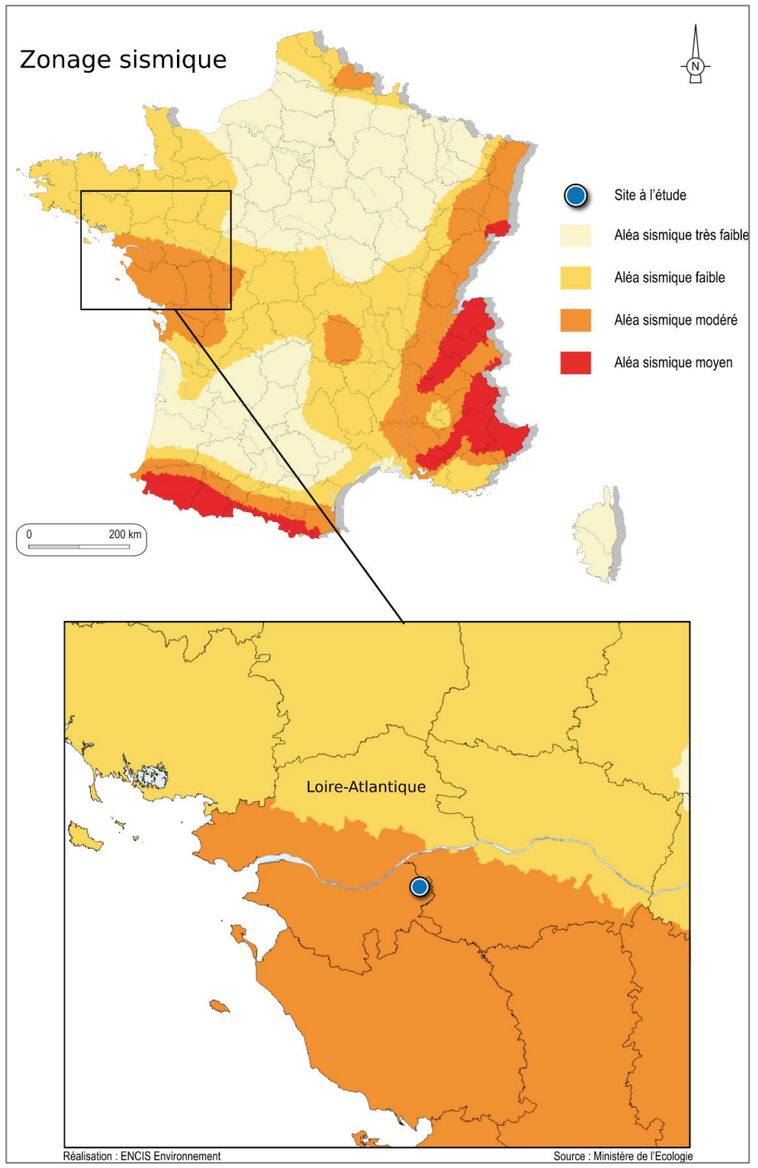
Notamment, selon l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », sont classés en catégorie d'importance III *« les bâtiments des centres de production collective d'énergie répondant au moins à l'un des trois critères suivants, quelle que soit leur capacité d'accueil :*

- *la production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique ;*
- *la production thermique est supérieure au seuil de 20 MW thermique ;*
- *le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2 000 Nm³/h. »*

Selon la puissante totale du parc, en zones de sismicité 2, 3, 4 et 5, des règles de construction pourraient potentiellement s'appliquer au bâtiment du poste de livraison afin de répondre aux normes parasismiques en vigueur.

Aucune règle n'est applicable en zone de sismicité 1, ni pour les bâtiments en catégorie d'importance I (dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres catégories de l'arrêté).

Compte tenu de son niveau d'aléa (zone 3), l'enjeu sismique à l'échelle des sites est qualifié de modéré. Les centrales solaires photovoltaïques au sol n'ont aucune influence sur la sismicité, la sensibilité est donc nulle. Par ailleurs, la situation de la zone d'étude en zone sismique d'aléa 3 pourrait induire que des règles de construction s'appliquent aux bâtiments techniques afin de répondre aux normes parasismiques en vigueur, en fonction de la puissance totale du parc.



Carte 26 : Zonage sismique au niveau du site de projet

[15] Articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'arrêté du 22 octobre 2010

3.1.5.4 Les mouvements de terrain

Le recensement des mouvements de terrain susceptibles de concerner la zone d'implantation potentielle s'est appuyé sur le site internet Géorisques. Selon cette base de données, le terme de mouvement de terrains regroupe les glissements, les éboulements et chutes de blocs, les coulées de boues, les effondrements et les érosions de berges.

Le risque de mouvement de terrain existe en Loire-Atlantique. En effet, 41 phénomènes répartis sur 19 communes sont évoqués dans le DDRM 44 : il s'agit de 17 chutes de blocs/éboulements (hors littoral), 12 effondrements de cavités souterraines naturelles, 9 glissements et 3 coulées de boue.

Aucun mouvement de terrain n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée d'après les bases de données consultées. Le plus proche est un cas de glissement de terrain situé à plus de 5 km au sud-est des sites.

À noter que la base de données Géorisques recense sur la commune de Vallet deux arrêtés de catastrophes naturelles pour « inondations, coulées de boues et mouvements de terrain » (en 1999) et « mouvements de terrain » (en 1983).

À noter qu'une étude de stabilité a été réalisée sur le site de l'ancien CET par le bureau d'études Ginger BURGEAP. Leur conclusion est que le site peut être « *considéré comme stable dans son état actuel* » (cf. étude complète en annexe 2). Des suivis topographiques réguliers sont effectués sur le site.

Concernant le secteur ouest, une étude géotechnique d'avant-projet a été réalisée par le bureau d'études FONDASOL. Elle indique que la compacité des remblais est variable, qu'ils n'ont pas fait l'objet de compactage et que des eaux sont piégées dans l'ancienne fouille d'extraction, à la base des remblais perméables et sur le toit des sols naturels faiblement perméables (cf. étude complète en annexe 3).

Le risque de mouvement de terrain existe en Loire-Atlantique. Toutefois les bases de données n'indiquent pas de mouvements de terrain connus sur les secteurs de projet. Au regard de l'historique des deux sites et des études de sol menées, un risque de mouvement de terrain est non nul sur le site ouest. Des études de pré-travaux viendront compléter les connaissances des sols et des risques qui y sont potentiellement liés. L'enjeu est considéré modéré pour le site ouest et nul pour le site est. La sensibilité est considérée comme faible en phase chantier et très faible en exploitation.

Les aléas effondrement relatif à la présence de cavités souterraines et l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux sont traités plus spécifiquement ci-après.

Aléa effondrement de cavités souterraines

Le risque d'effondrement est souvent lié à la présence de cavités souterraines. Ces cavités peuvent être naturelles (ex : karst dans les substrats calcaires), ou d'origine anthropique (ex : anciennes mines ou carrières souterraines, champignonnières, etc.). Les cavités naturelles sont mal connues.

Des dommages importants peuvent être liés à l'effondrement de cavités souterraines. La base BDCavités mise en place par le Ministère en charge de l'environnement, gérée par le BRGM et disponible sur Géorisques, permet le recueil, l'analyse et le porter à connaissance des informations relatives à la présence de cavités.

Aucune cavité souterraine n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée, ni dans l'aire d'étude éloignée d'après les bases de données consultées.

D'après la base de données du BRGM, les site à l'étude ne sont pas concernés par une cavité à risque. L'enjeu et la sensibilité sont considérés comme nuls.

Exposition au retrait-gonflement des sols argileux

Ce phénomène peut induire des mouvements de terrain. En effet, les sols argileux voient leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ces modifications se traduisent par une variation de volume. En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation et donc de leur état de gonflement. En revanche, en période sèche, les mouvements de retrait peuvent être importants. Ce phénomène naturel résulte de plusieurs éléments :

- la nature du sol (sols riches en minéraux argileux « gonflants ») ;
- les variations climatiques (accentuées lors des sécheresses exceptionnelles) ;
- la végétation à proximité de la construction, des fondations pas assez profondes et/ou l'absence de structures adaptées lors de la construction, etc.

L'exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles des sols fait l'objet d'une carte dédiée consultable sur le site internet Géorisques et couvrant l'ensemble du territoire national. Cette carte identifie trois zones d'exposition définies par l'article R.112-5 du Code de la construction et de l'habitation :

Zone	Description (R.112-5 du Code de la construction et de l'habitation)
Zone d'exposition forte	Formations essentiellement argileuses, épaisses et continues, où les minéraux argileux gonflants sont largement majoritaires et dont le comportement géotechnique indique un matériau très sensible au phénomène.
Zone d'exposition moyenne	Formations argileuses minces ou discontinues, présentant un terme argileux non prédominant, où les minéraux argileux gonflants sont en proportion équilibrée et dont le comportement géotechnique indique un matériau moyennement sensible au phénomène.
Zone d'exposition faible	Formations non argileuses mais contenant localement des passées ou des poches argileuses, où les minéraux argileux gonflants sont minoritaires et dont le comportement géotechnique indique un matériau peu ou pas sensible au phénomène, selon l'endroit où on le mesure.

Tableau 30 : Description des zones d'exposition au retrait-gonflement des sols argileux (Source : Géorisques)

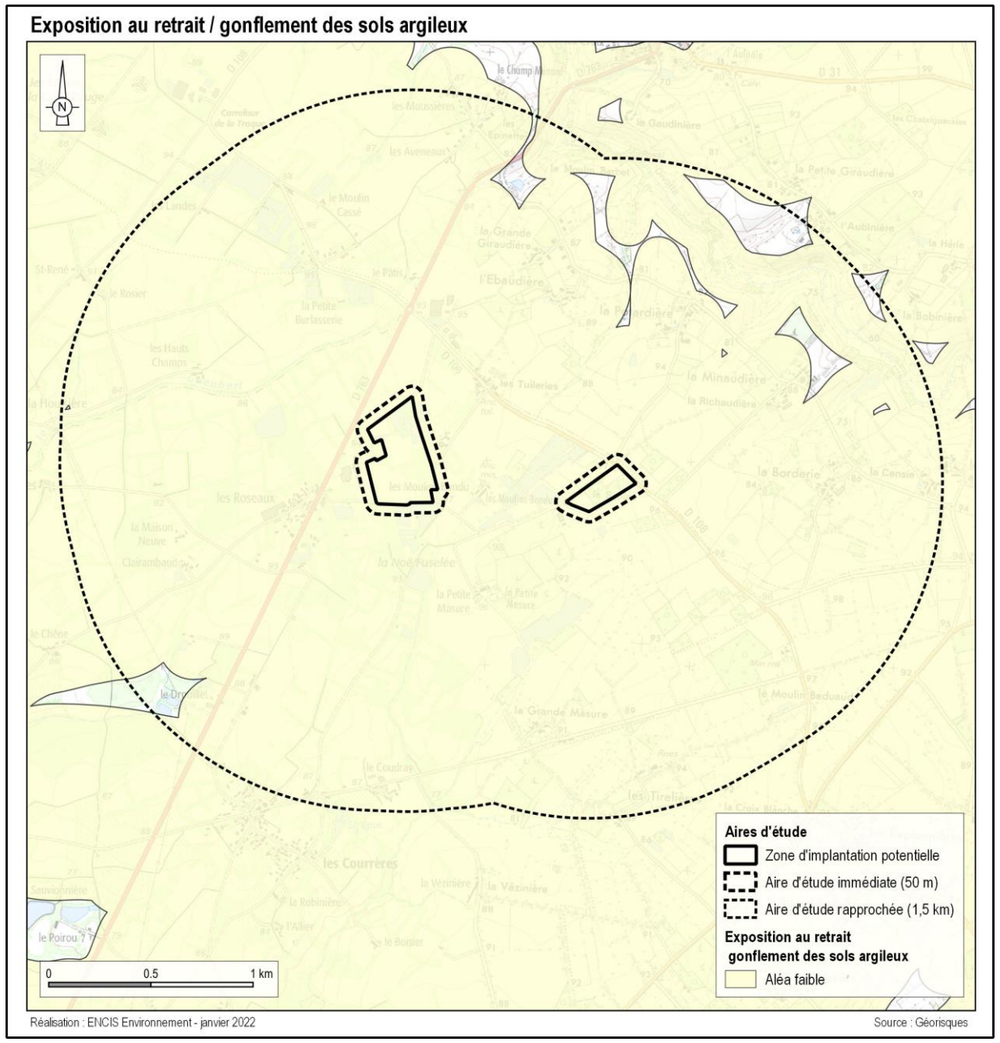
Les territoires qui ne sont pas classés dans l'une de ces trois zones sont des zones d'exposition résiduelle, où la présence de terrains argileux n'est, en l'état des connaissances, pas identifiée.

L'aléa de retrait-gonflement d'argile est présent en Loire-Atlantique. En effet, le DDRM précise que 83 % de la surface départementale sont concernés par ce phénomène avec trois niveaux : faible (64 %), moyen (19 %) et fort (0,2 %). Le risque est très diffus sur le département puisque toutes les communes de Loire-Atlantique sont concernées au moins par un niveau faible.

Vallet est classée dans le DDRM 44 comme « exposée au risque majeur mouvements de terrain par le retrait et le gonflement des sols argileux » du fait que son territoire soit concerné par des zones d'exposition moyennes ou fortes.

Au regard de la carte suivante, les deux secteurs de la zone d'étude sont localisés dans des zones d'aléa faible.

Le site des projets photovoltaïques se trouve dans un secteur qualifié par un aléa faible. L'enjeu peut donc être qualifié de faible ; la sensibilité de nulle car un projet photovoltaïque n'est pas en mesure d''intervenir sur ce phénomène ou de l'aggraver.
On rappelle que le secteur ouest de la ZIP a fait l'objet d'une exploitation d'argiles puis d'une remise en état avec apports de matériaux inertes extérieurs et des matériaux de recouvrement, et que la secteur est est un ancien CET en pos-exploitation, modifiant ainsi la composition et la nature du sol. Les deux secteurs feront l'objet d'une étude géotechnique pour dimensionner les infrastructures selon la typicité des sols.



Carte 27 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude

Synthèse

La commune de Vallet :

- n'est pas soumise à un Plan de prévention des risques Mouvements de terrain et Retrait-Gonflement des sols argileux ;
- a été touchée par **différents phénomènes de mouvements de terrain** (deux arrêtés de catastrophe naturelle évoquent ce risque) bien qu'aucun phénomène ne soit répertorié au droit des projets. Toutefois, au regard de l'historique du site ouest (carrière remise en état par des matériaux inertes), un risque de mouvement de terrain est non nul sur ce secteur ;
- ne présente aucune cavité souterraine connue ;
- est **concernée par le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux**. Le territoire des aires d'étude immédiate s'inscrit en zone d'exposition faible. Toutefois l'activité passée de ces sites a profondément modifié le sol et le sous-sol.

Ainsi, l'enjeu relatif aux mouvements de terrain, incluant la potentialité de présence de cavités souterraines et l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux, est considéré comme modéré compte tenu des potentiels dangers liés à ces évènements.
La mise en place d'une centrale photovoltaïque au sol pourrait être à l'origine de mouvements de terrain en raison des déplacements de terres réalisés en phase construction, des déplacements d'engins de chantier lourds et de la mise en place d'aménagements nouveaux pouvant exercer une contrainte sur le sol et le sous-sol du fait de leur poids (fondations des structures porteuses, panneaux, etc.). Au regard de l'historique de ces deux secteurs, la sensibilité est jugée faible en phase chantier comme en exploitation. Les risques inhérents aux mouvements de terrain devront être pris en compte dès la phase de conception du projet et en amont des travaux de construction. Par exemple, pour le secteur ouest uniquement, des sondages devront être réalisés avant le démarrage du chantier afin d'adapter les modalités de mise en place des fondations.

3.1.5.5 Les risques d'inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

Le territoire national français est concerné par 4 types d'inondations :

Type d'inondation	Localisation	Description
Inondation de plaine	Région de plaine	La rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période relativement longue.
Inondation par remontée de nappe		Lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que la nappe affleure et qu'une inondation spontanée se produise. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés. Il est lent et peut perdurer.

Type d'inondation	Localisation	Description
Crue de rivières torrentielles et de torrents (secteur montagnard et de piémont)	Secteurs de montagne et de piémont	Lorsque des précipitations intenses tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, d'où des crues brutales et violentes dans les torrents et les rivières torrentielles.
Crue rapide des bassins périurbains	Zone urbaine	L'imperméabilisation du sol (bâtiments, voiries, parkings, etc.) limite l'infiltration des pluies et accentue le ruissellement, ce qui occasionne souvent la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales.

Tableau 31 : Types d'inondations rencontrées en France métropolitaine (Source : Géorisques)

Le DDRM 44 indique les inondations sont la première cause de risque naturel en Loire-Atlantique. Le département est concerné par des inondations de plaine, le ruissellement pluvial, les remontées de nappe et les submersions marines.

La consultation de la base de données Géorisques et du DDRM de Loire-Atlantique met en évidence que la commune de Vallet, située en secteur de plaine, n'est pas concernée par **un risque inondation de plaine par débordement de cours d'eau,** ni par **un risque de submersion marine** mais peut être concernée par une **inondation par remontée de nappe**.

3.1.5.5.1 Inondation par débordement de cours d'eau

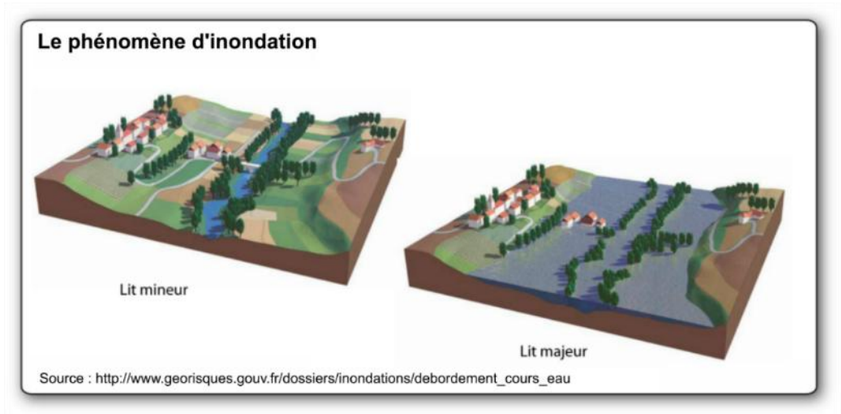


Figure 9 : Le phénomène d'inondation par débordement de cours d'eau

Les risques d'inondation ont été recensés grâce à la base de données du portail de la prévention des risques majeurs[16] et au Dossier Départemental des Risques Majeurs (actualisé en 2024) de la Loire-Atlantique. D'après le DDRM 44, la commune de Vallet a été classée à risque pour les inondations du fait qu'elle a déjà eu plus de deux arrêtés de catastrophe naturelle « inondation et/ou coulées de boues ». Toutefois, elle n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) ni par un Atlas des Zones Inondables (AZI).

Aucune zone inondable n'est recensée à l'intérieur de l'aire d'étude rapprochée ou éloignée.

Enfin, la commune de Vallet n'est pas inscrite au sein d'un territoire à risque important d'inondation (TRI). Toutefois, elle est concernée par un Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI). Lancés en 2002, les PAPI ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Les PAPI sont portés par les collectivités territoriales ou leurs groupements. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque. La commune de Vallet est donc concernée par le PAPI Sèvre nantaise portant la référence "44DREAL20130008 - PAPI Sèvre nantaise" et labellisé en date du 13/12/2011.

Aucune zone inondable n'est référencée au sein de l'aire d'étude rapprochée ou éloignée.
L'enjeu peut être qualifié de nul. La sensibilité peut être qualifiée de nulle en phase travaux et de très faible en phase exploitation (création de surfaces imperméabilisées, risque d'augmentation du ruissellement).

3.1.5.5.2 Les risques littoraux

Les risques littoraux relèvent de trois types d'aléa : la submersion marine, l'évolution du trait de côte et l'avancée dunaire à l'intérieur des terres.

Les risques littoraux se concentrent sur la façade maritime ; la zone de projet en est trop éloignée pour être concernée par ces phénomènes.

L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.1.5.5.3 Inondation par remontée de nappe

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe. Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

[16] Géorisques

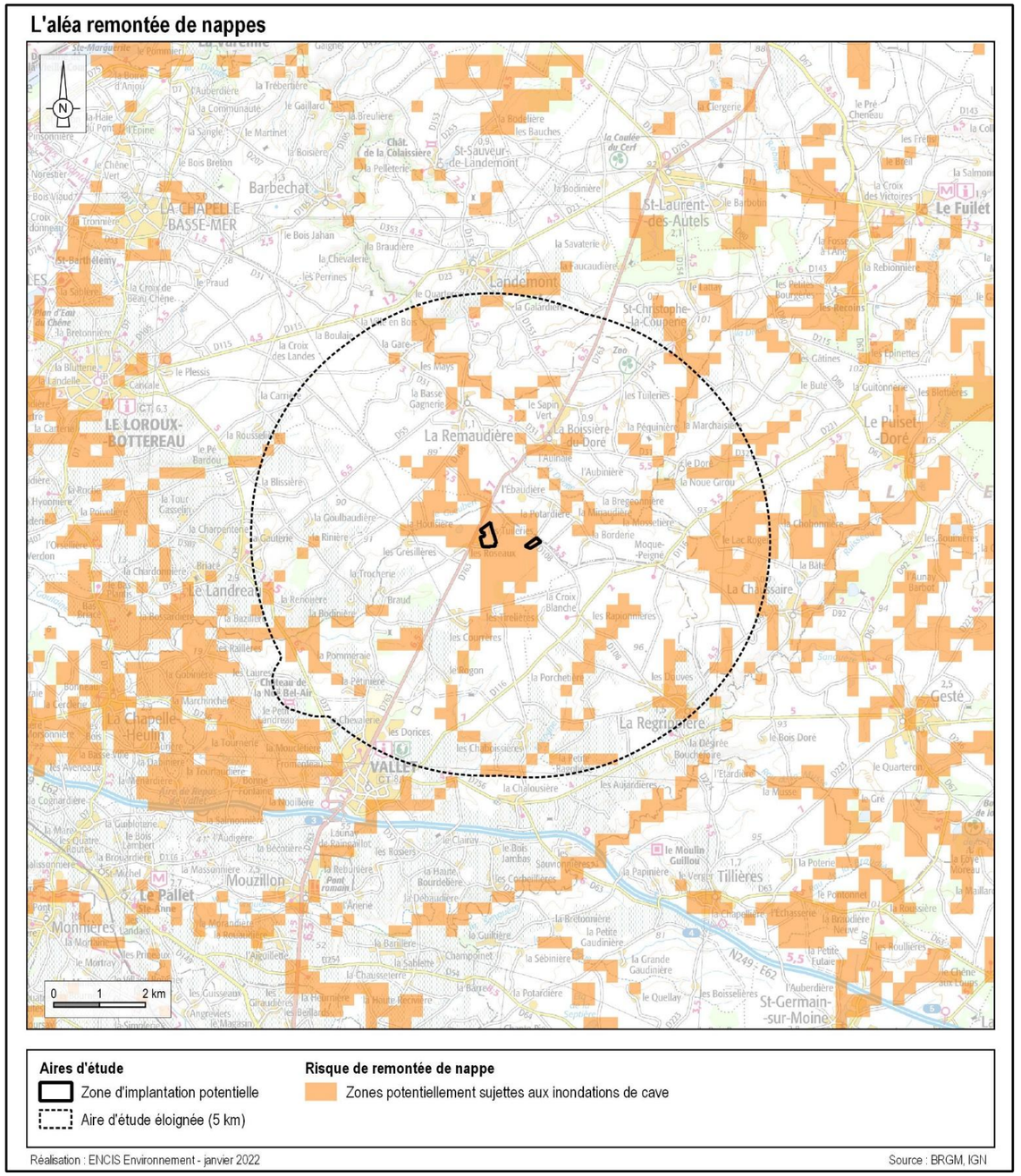


Figure 10 : Le phénomène d'inondation par remontée de nappe (Source : georisques.gouv.fr)

Une carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes a été réalisée par le BRGM. Cet outil a pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes pour une période de retour d'environ 100 ans (évènement centennal). Il est précisé à son sujet qu'**elle ne doit pas être exploitée *« à une échelle supérieure au 1/100 000ème ».*** La carte distingue trois types de zonages :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

Des zones potentiellement sujettes aux inondations de cave par remontée de nappe concernent les deux secteurs de la zone d'implantation potentielle (cf. carte page suivante).
L'enjeu est qualifié de faible ; la sensibilité de nulle, un projet de centrale photovoltaïque au sol n'ayant aucune influence sur ce type de phénomène.
Pour le secteur ouest uniquement, des sondages géotechniques devront être réalisés avant la construction du projet afin d'adapter les modalités de mise en place des fondations. Dans le cas peu probable de fondations renforcées en profondeur, des mesures devront être prévues par un hydrogéologue.



Carte 28 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes[17]

17 Cette carte ne doit pas être exploitée à une échelle supérieure au 1/100 000e, conformément à la notice Géorisques

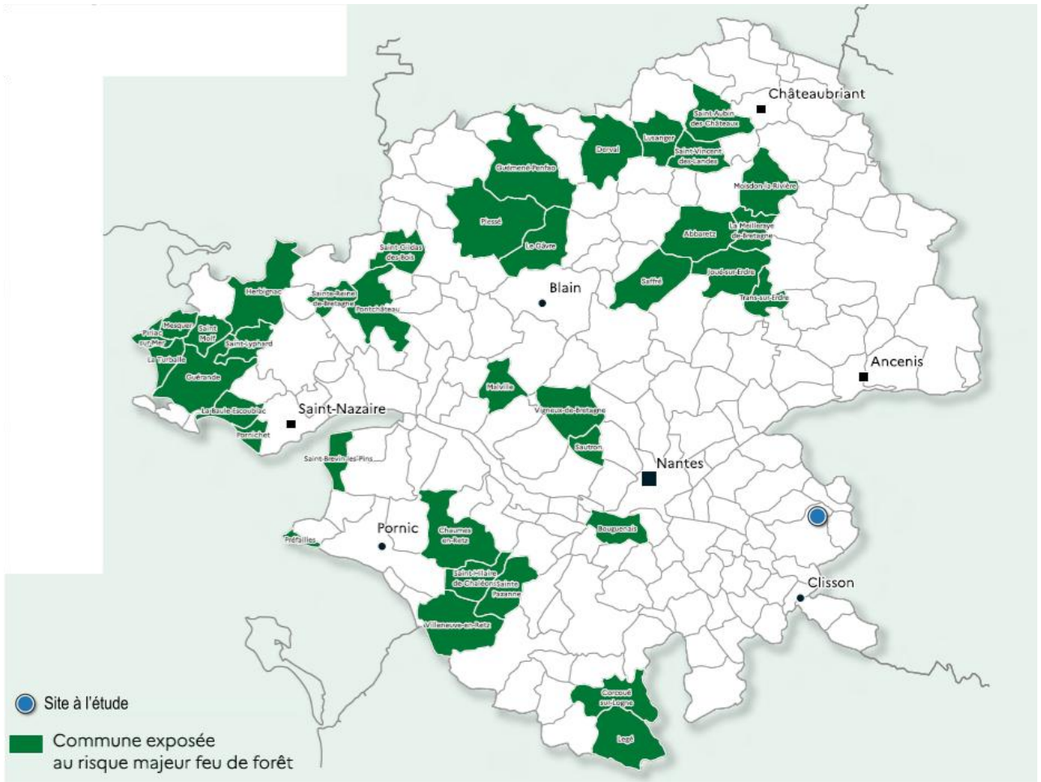
3.1.5.6 Le risque de feu de forêt

Le terme « feu de forêt » désigne un feu ayant menacé un espace naturel combustible (bois, forêt, landes, etc.), d'au moins 1 ha d'un seul tenant, et lors duquel une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés est détruite.

D'après le DDRM de la Loire-Atlantique (2024), « *avec 8 % de surface boisée, le département de Loire-Atlantique est l'un des plus faiblement boisé de France (moyenne à 31 %) avec principalement des feuillus et un peu plus de résineux sur la côte. On ne compte pas plus de 32 massifs forestiers de plus de 100 ha dans le département* ».

« *Quatre massifs forestiers font l'objet d'une attention particulière de la part du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) : forêt de Juzet, forêt de Domnaiche, forêt de Saffré et forêt du Gâvre. Le marais de la Brière, compte tenu notamment du changement climatique, est également sensible aux feux* ».

Au regard de la carte du DDRM 44, la commune de Vallet n'est pas concernée par un risque feux de forêt.



Carte 29 : Les communes de Loire-Atlantique exposées au risque de feu de forêt (Source : DDRM44)

À une échelle plus réduite, on constate qu'un bosquet est présent au sein du secteur ouest de la ZIP et que d'autres sont présents en limite extérieure. Un linéaire arboré assez dense encadre le petit plan d'eau présent dans le site. Le secteur est est encadré de haies.



Photographie 19 : Vue sur le bosquet du secteur ouest (vue prise au nord de celui-ci) (source : ENCIS Environnement)



Photographie 20 : Vue sur le bosquet du secteur ouest (vue prise au sud de celui-ci) (source : ENCIS Environnement)

Le SDIS de la Loire-Atlantique a été consulté dans le cadre de l'état initial des projets. Dans sa réponse en date du 11/05/2022 (cf. annexe 1), il transmet un ensemble de recommandations afin de rendre efficace l'action des secours :

- disposer d'un organe de coupure d'urgence de l'alimentation électrique du parc accessible aux premiers intervenants du SDIS ;
- prévoir un accès au site permettant la circulation d'un engin de lutte contre l'incendie ;
- entretenir la végétation du site.

La commune de Vallet n'est pas considérée comme à risque feux de forêt. À l'échelle des sites d'étude, on constate que le secteur ouest intègre un petit bosquet et que des linéaires arborés assez denses, notamment autour du petit plan d'eau, sont présents. Des haies encadrent également le secteur est.
Les préconisations du SDIS de la Loire-Atlantique devront être prises en compte dans le cadre de la conception des projets.
L'enjeu peut être qualifié de faible. La sensibilité est considérée faible au regard du risque incendie accru par la présence d'équipements électriques.

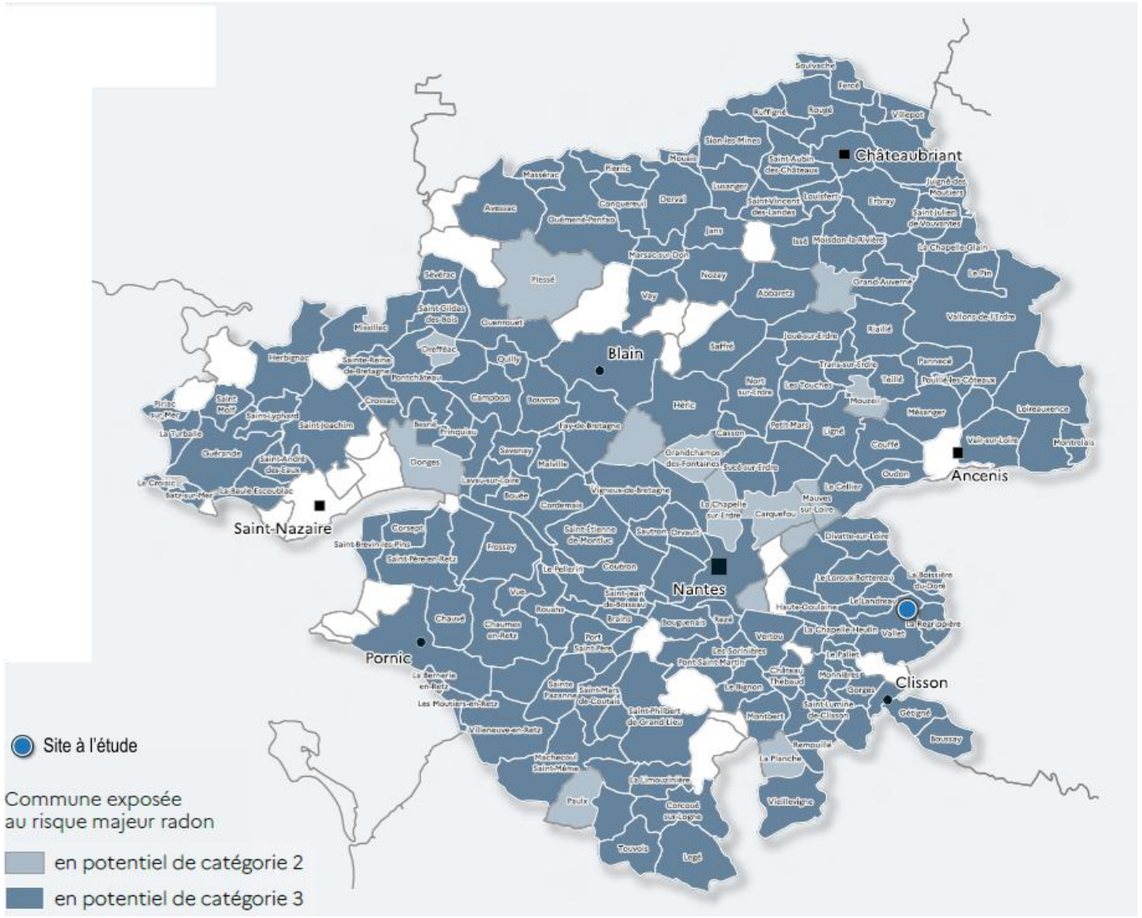
3.1.5.7 Le risque radon

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle présent dans la croûte terrestre, particulièrement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. Il est indolore et incolore, et se diffuse dans l'air à très faible concentration. Il est reconnu comme cancérigène pulmonaire pour l'Homme. L'Institut de Radioprotection en Sûreté Nucléaire (IRSN) a identifié le potentiel d'exposition au radon de chaque commune selon 3 niveaux, définis en fonction des flux d'exhalation du radon des sols (voir décret 2018-434 de juin 2018) :

- zone 1 : zone à potentiel radon faible ;
- zone 2 : zone à potentiel radon faible mais pour laquelle des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments ;

- zone 3 : zone à potentiel radon significatif.

D'après le DDRM de la Loire-Atlantique, la commune de Vallet est classée en zone 3.



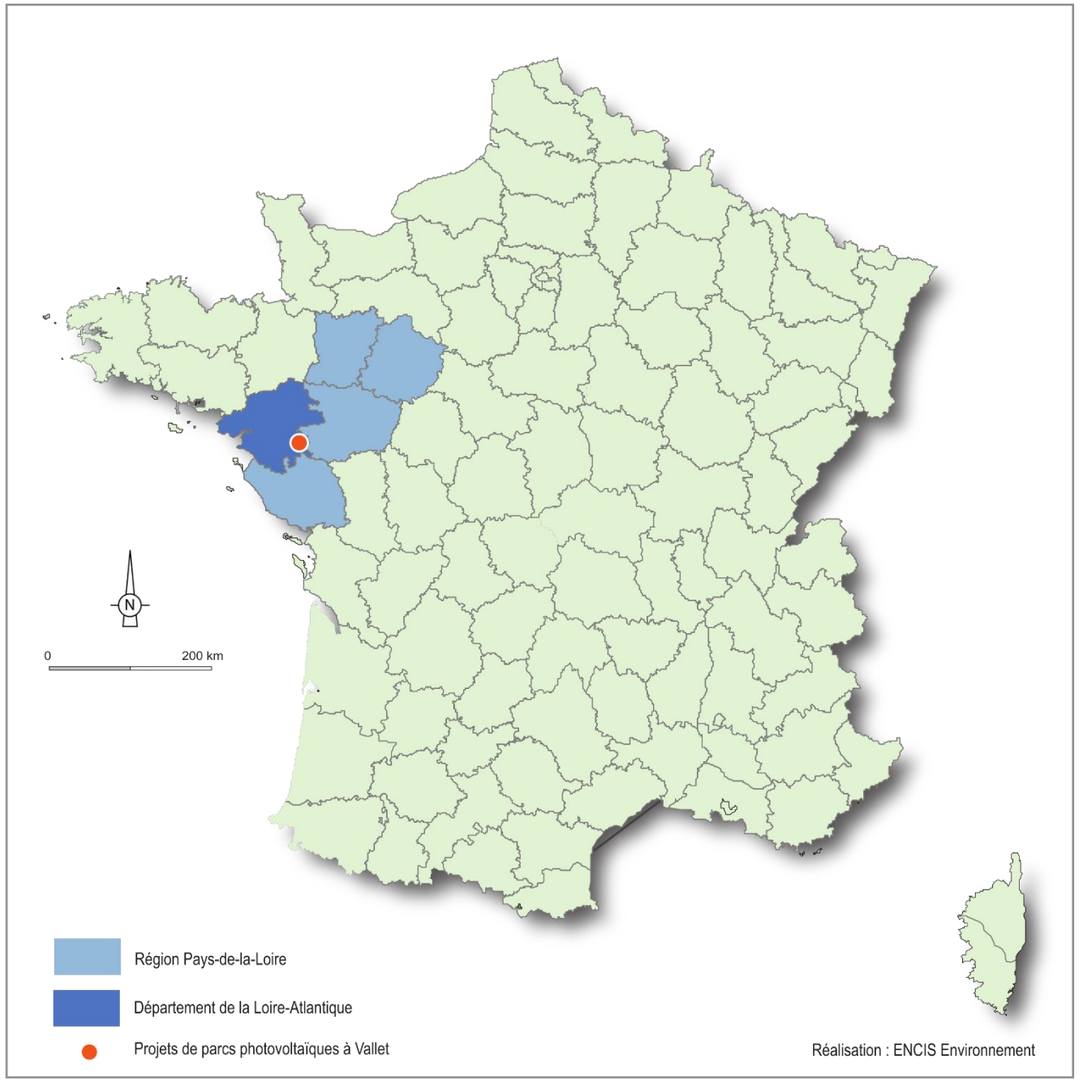
Carte 30 : Les communes de Loire-Atlantique exposées au risque radon (Source : DDRM44)

Le risque lié au radon est considéré comme significatif sur la commune d'accueil des projets. Le niveau d'enjeu peut donc être qualifié de fort bien qu'il soit sans effet sur un projet photovoltaïque ; la sensibilité est nulle car un projet solaire n'est pas à même d'influer sur ce phénomène.

3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain

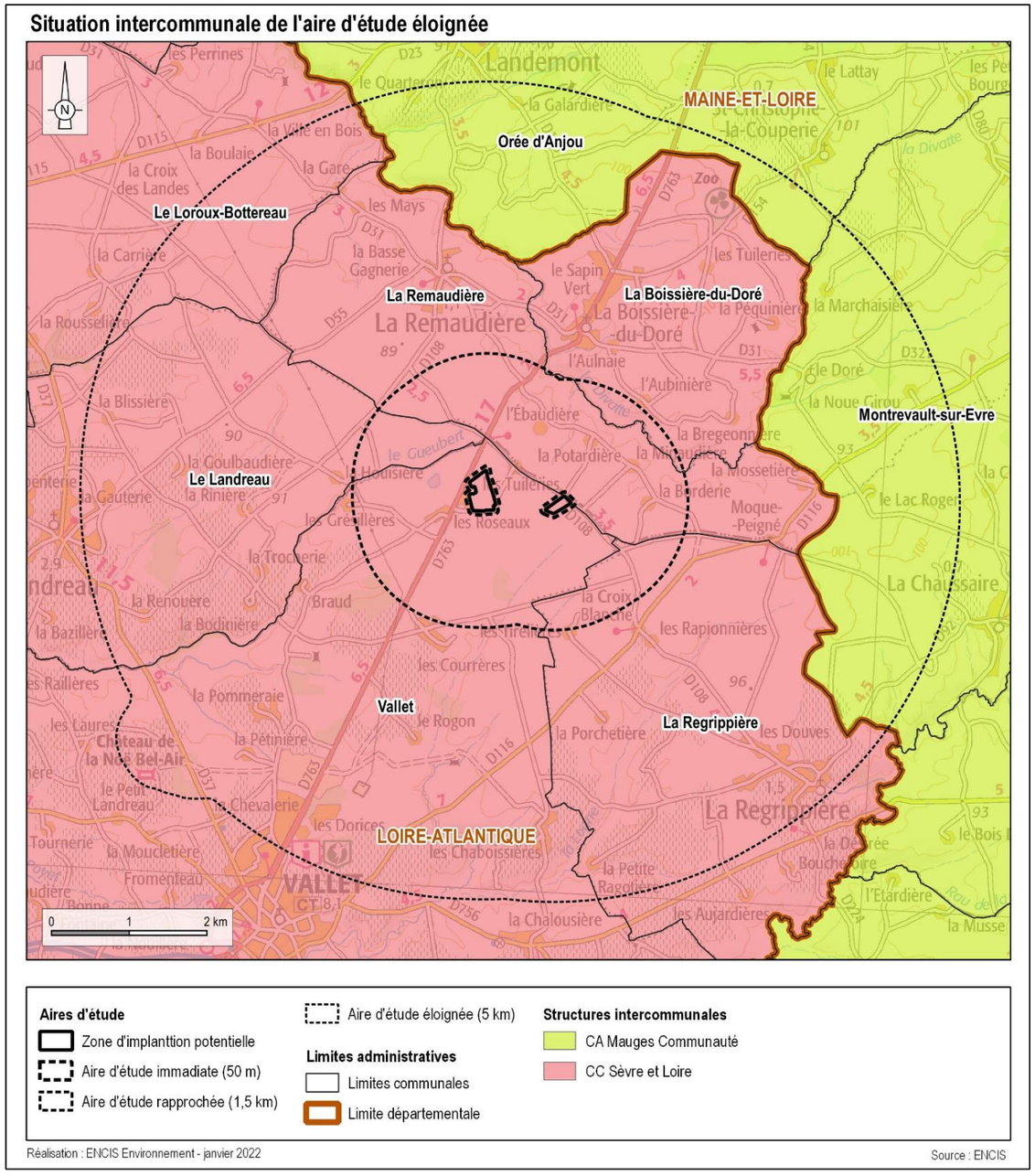
3.2.1 Situation géographique et administrative

Les sites de projets de centrales photovoltaïques au sol se trouvent à l'est du département de la Loire-Atlantique, au sein de la région Pays de la Loire.



Carte 31 : Localisation des sites d'implantation sur le territoire français métropolitain

Les sites et leur aire d'étude immédiate font partie du territoire de la Communauté de Communes Sèvre et Loire, créée le 1er janvier 2017. Elle compte 11 communes.



Carte 32 : Localisation des sites d'implantation à l'échelle des structures intercommunales

3.2.2 Démographie et habitat

3.2.2.1 Démographie et logement

3.2.2.1.1 Contexte départemental

Le département de la Loire-Atlantique dans lequel se trouve l'aire d'étude immédiate, s'étend sur un territoire de 6 874,4 km². En 2018, la population s'élevait à 1 412 502 habitants (INSEE, RP 2018), soit une densité de 205,5 habitants au km², ce qui est très supérieure à la moyenne régionale (117,9 hab./km²). Depuis les années 60, la population de la Loire-Atlantique n'a cessé d'augmenter, passant de 862 082 habitants en 1968 à 1 412 502 habitants en 2018.

3.2.2.1.2 Contexte local

La population des communes de la Communauté de Communes Sèvre et Loire n'a cessé de croître depuis le recensement de 1968 avec plus ou moins de vigueur, passant de 22 538 habitants en 1968 à 47 805 habitants en 2018. Les périodes de plus forte croissance font état d'un taux de variation annuelle autour de 2,5 %. La densité de population est importante et n'a cessé d'augmenter à l'échelle intercommunale. On comptait en effet une densité moyenne de 81,6 hab./km² en 1968, contre 173,1 hab./km² en 2018. La position de la Communauté de communes Sèvre et Loire aux portes de l'Agglomération Nantaise explique cette forte croissance démographique.

L'aire d'étude immédiate des projets se trouve sur les communes de La Remaudière et de Vallet. Le tableau ci-après présente les principaux indicateurs relatifs à la démographie et au logement sur ces communes. Ils sont issus des données de l'INSEE de 2018.

Démographie et logement					
Commune	**Population**	**Densité (hab./km²)**	**Évolution démographique (2013-2018)**	**Résidences principales**	**Résidences secondaires**
La Remaudière	1 287	99,2	0,7%	479 (95,4 %)	3 (0,6 %)
Vallet	9 182	155,7	1,3%	3 669 (93,8 %)	57 (1,4 %)

Tableau 32 : Démographie et logement sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, RP2018)

La commune de Vallet est un pôle urbain majeur au sein de la Communauté de Communes Sèvre et Loire, ce qui lui confère un nombre d'habitants plus important que la commune de la Remaudière.

En matière de dynamisme, Vallet a depuis 1968 une croissance continue, avec un taux de variation compris entre 0,8 % et 2 %. A la Remaudière, hormis entre le recensement de 1968 et 1975 où le taux de variation a été négatif, la croissance a été constante et avec un certain dynamisme entre 1999 et 2013 avec des taux de 3,3 % et 2,6 % obtenus à quasi part égale entre le solde naturel et le solde migratoire.

Pour les deux communes, ce sont les tranches d'âge des jeunes qui sont les plus représentés, avec toutefois un vieillissement constaté au fil des recensements de 2008, 2013 et 2018.

En termes de logements, proportionnellement à la population totale, la proposition de résidences principales et secondaires est relativement similaire entre les deux communes.

L'aire d'étude immédiate des deux projets concerne les communes de La Remaudière et de Vallet. Ces deux communes sont plutôt dynamiques, ont une population relativement jeune, mais qui vieillit ces dernières années. Vallet est un pôle urbain majeur au sein de la communauté de communes. Enfin, on note une grande majorité de résidences principales sur les deux communes. L'enjeu est faible et la sensibilité au regard de l'implantation d'une centrale photovoltaïque est nulle ; ce type d'installation n'ayant pas d'influence sur ces composantes.

3.2.2.2 Habitat et autre bâti

3.2.2.2.1 Localisation et répartition de l'habitat

Les sites se trouvent à environ 5 km au nord-est du bourg de Vallet. Comme le montre la carte page suivante, de nombreux hameaux sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'habitation la plus proche est localisée à 82 m à l'est du secteur ouest de la ZIP.

Un projet de centrale photovoltaïque au sol n'est pas soumis à une distance d'éloignement spécifique par rapport aux habitations. Toutefois, le porteur de projet souhaite réduire les nuisances potentielles, notamment visuelles, que pourrait avoir le projet vis-à-vis des personnes occupant les habitations proches. Ce point est traité dans la partie 7 de la présente étude.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol doit obéir aux prescriptions des documents d'urbanisme en vigueur lorsqu'ils existent. La commune de Vallet, qui accueille les projets, dispose d'un Plan Local d'Urbanisme. La compatibilité des projets avec les documents d'urbanisme de la commune concernée sera étudiée au paragraphe 6.15 de la présente étude.

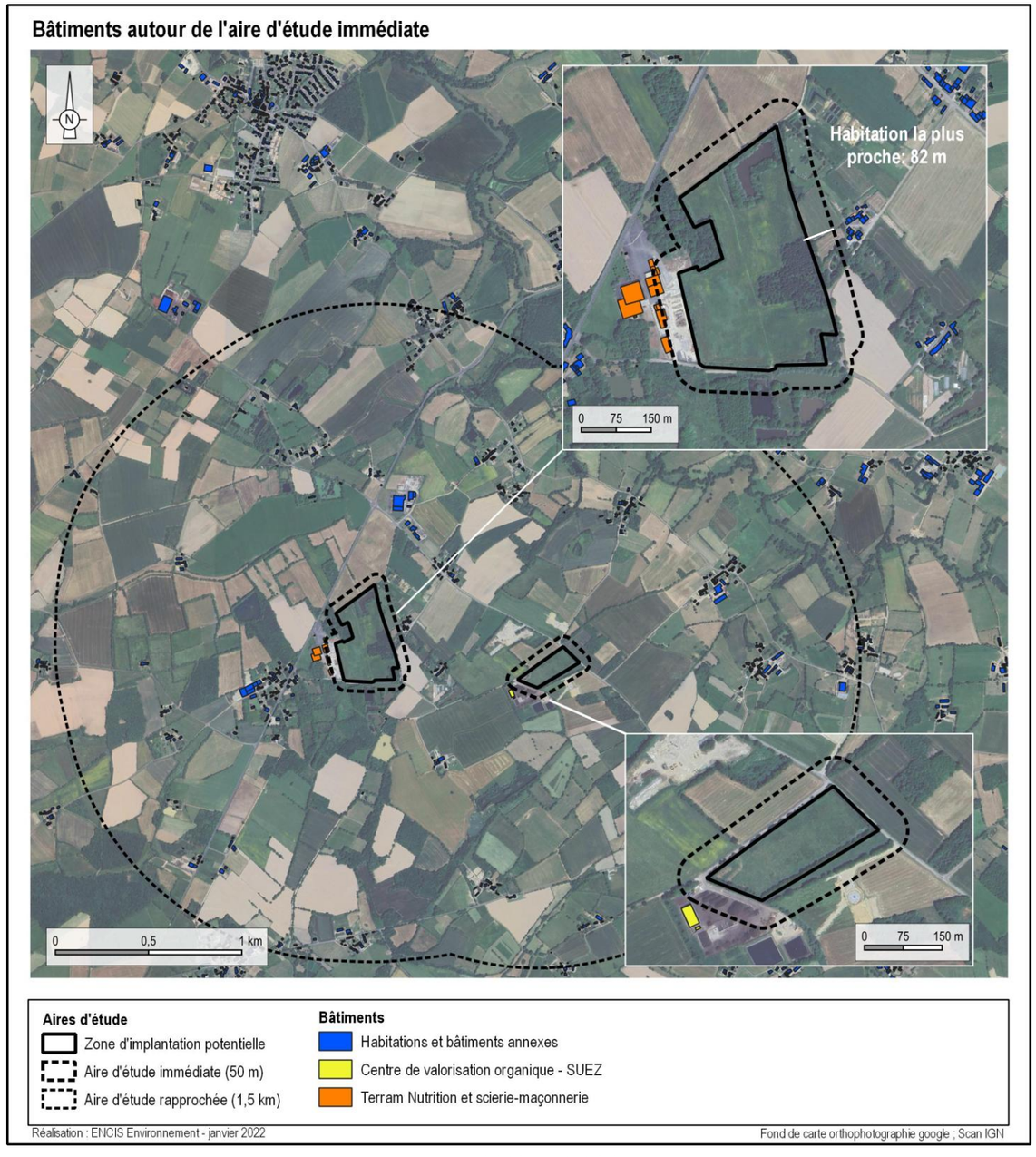
3.2.2.2.2 Autre bâti

Au sein de l'AEI du secteur ouest de la ZIP se situe une partie des bâtiments de l'entreprise Terram – Nutrition (spécialisée dans les fertilisants pour agriculteurs professionnels) et une scierie/entreprise de maçonnerie.

Dans l'AEI du secteur est, est présente une partie du centre de valorisation organique (plateforme de compostage) géré par SUEZ.



Photographie 21 : Centre de valorisation organique de SUEZ situé à l'ouest du secteur est (Source : ENCIS Environnement)



Carte 33 : Le bâti à proximité du site

Le secteur ouest est localisé au plus proche à 82 m de la première habitation. Dans l'aire d'étude rapprochée, de très nombreux hameaux et fermes isolées sont répartis sur l'ensemble du périmètre.

L'enjeu peut être qualifié de faible, et la sensibilité de nulle du fait qu'un projet photovoltaïque sur ces secteurs n'entre pas en concurrence avec le développement de l'habitat. Les projets n'entrent pas non plus en concurrence avec le développement des entreprises au regard des documents d'urbanisme (cf. 6.15.). Des entreprises sont présentes au sein des deux aires d'étude immédiates. L'enjeu est qualifié de faible. La sensibilité peut être qualifiée de très faible en phase de chantier (risque de perturbation en matière de circulation et de trafic lors des convois de chantier) et de nulle en phase d'exploitation.

Les effets des projets seront analysés dans le détail et, le cas échéant, des mesures de réduction ou de compensation des nuisances potentielles seront proposées. **La compatibilité des projets avec les documents d'urbanisme des communes concernées sera étudiée au paragraphe 6.15.**

3.2.3 Activités économiques

3.2.3.1 Emplois et secteurs d'activité

3.2.3.1.1 Données générales

Le département de la Loire-Atlantique, au sein duquel se trouve l'aire d'étude immédiate, compte 675 216 actifs (INSEE 208), dont 67,5 % d'actifs ayant un emploi. Les emplois sont répartis entre les quatre secteurs d'activité suivants : le tertiaire (78,3 %), l'industrie (12,8 %), la construction (6,8 %) et l'agriculture (2,2 %). Le taux de chômage[18] des 15-64 ans était de 8,5 % en 2018.

La répartition des établissements actifs par secteur d'activité à l'échelle de la Communauté de Communes de Sèvre et Loire est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Établissements actifs par secteur d'activité fin 2018					
	Agriculture, sylviculture et pêche	**Industrie**	**Construction**	**Commerce, transports, service divers**	**Administration, enseignement, santé, action sociale**
CC Sèvre et Loire	12,3 %	10,3 %	14,4 %	52,7 %	10,2 %

Tableau 33 : Répartition des secteurs d'activité des établissements actifs au sein de l'intercommunalité (Source : INSEE, 2018)

Ces données montrent une nette dominance du secteur tertiaire, suivie de la construction.

[18] Pourcentage de chômeurs dans la population active (actifs occupés + chômeurs), à différencier de la part du chômage (proportion de chômeurs dans l'ensemble de la population). Source : INSEE.

3.2.3.1.2 Données locales

D'après les données 2018 de l'INSEE, les deux communes de l'AEI, La Remaudière et Vallet, comptent au total 5 256 actifs (dont 87,2 % sur Vallet) ; 76,8 % des actifs de la Remaudière ont un emploi contre 79,6 % à Vallet. En 2018, le taux de chômage des 15-64 ans était de 6,8 % à Vallet et de 4,2 % à la Remaudière.

La répartition des établissements actifs et des postes salariés par secteur d'activité, est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Établissements par secteur d'activité au 31/12/2019, hors agriculture (INSEE, 2018)				
Secteur d'activité	**La Remaudière**		**Vallet**	
	Nombre	**Pourcentage**	**Nombre**	**Pourcentage**
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	7	11,5	57	7,1
Construction	10	16,4	120	15,0
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	15	24,6	224	27,9
Information et communication	0	0,0	12	1,5
Activités financières et d'assurance	2	3,3	54	6,7
Activités immobilières	1	1,6	37	4,6
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	14	23,0	126	15,7
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	7	11,5	110	13,7
Autres activités de services	5	8,2	62	7,7
Établissements et postes salariés du secteur de l'agriculture, sylviculture et pêche (INSEE, 2017)				
	La Remaudière		**Vallet**	
	Nombre	**Pourcentage**	**Nombre**	**Pourcentage**
Nombre d'établissements actifs fin décembre 2017	7	26,9	32	10,4
Postes salariés fin décembre 2017	6	4,6	97	3,2

Tableau 34 : Établissements actifs et postes salariés par secteur d'activité sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, 2017 et 2018)

Hors agriculture/sylviculture/pêche, ce sont « le commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration » qui comptent le plus d'établissements actifs à la Remaudière (24,6 % des établissements actifs), suivi des « activités spécialisés, scientifiques et techniques et activités de services administratif set de soutien ». À Vallet, ce sont les activités de « commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration » qui dominent (27,9 % des établissements actifs), suivi des « activités spécialisés, scientifiques et techniques et activités de services administratif set de soutien ». Les données de 2017 montrent que l'agriculture occupe une place majeure sur la commune de la Remaudière puisqu'elle représente 27 % des établissements actifs.

En 2018, hors agriculture/sylviculture/pêche, les activités économiques sont principalement orientées vers le secteur tertiaire. Les données de 2017 montrent que l'agriculture occupe une place majeure sur la commune de la Remaudière en termes de nombre d'établissements actifs.
Le niveau d'enjeu est faible et la sensibilité favorable, au regard des emplois créés et maintenus, ainsi que des revenus pour la collectivité engendrés par des projets de centrales photovoltaïques au sol.

3.2.3.2 Occupation des sols

Le secteur se caractérise par une dominance de terres agricoles (cf. carte page suivante). L'aire d'étude éloignée se compose essentiellement de terres arables, de systèmes culturaux et parcellaires complexes et de prairies et autres surfaces toujours en herbe. Un grand secteur de vignoble est présent au sud et à l'ouest.

L'urbanisation est représentée par les bourgs de la Remaudière, de la Boissière-du-Doré, de la Regrippière et des franges urbaines du Landreau et Vallet.

Quelques forêts de feuillus sont identifiées.

À une échelle plus fine, on constate :

- que le secteur ouest de la ZIP et son AEI sont quasi-intégralement occupés par des « *surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants* » (nomenclature CLC). La visite de terrain a permis de mettre en évidence la présence de prairies (ZIP), de cultures de céréales (AEI), d'une parcelle de vigne (AEI) ainsi que des haies, des bosquets et des petits plans d'eau témoins de l'activité passée de carrière ;



Photographie 22 : Secteur ouest : ZIP constituée d'une prairie encadrée de haies et de bosquets (source : ENCIS Environnement)



Photographie 23 : Secteur ouest : parcelle de vigne au sein de l'AEI (source : ENCIS Environnement)



Photographie 24 : Secteur ouest : culture de céréales au nord de l'AEI (source : ENCIS Environnement)

- que le secteur est de la ZIP et son AEI sont pour 1/3 classés en « *systèmes culturaux et parcellaires complexes* » et pour 2/3 en « *terres arables* » (nomenclature CLC). Toutefois, compte tenu de l'historique du site (ex-CET en post-exploitation) aucune culture n'est présente, seulement une vaste surface enherbée régulièrement fauchée pour entretien. Des infrastructures liées à cette post-exploitation sont présents dans le site : lagune filtrante dans l'angle nord-ouest, pompe de relevage en bord ouest, des piézomètres et des évents répartis dans le site. De belles haies sont également présentes tout autour.



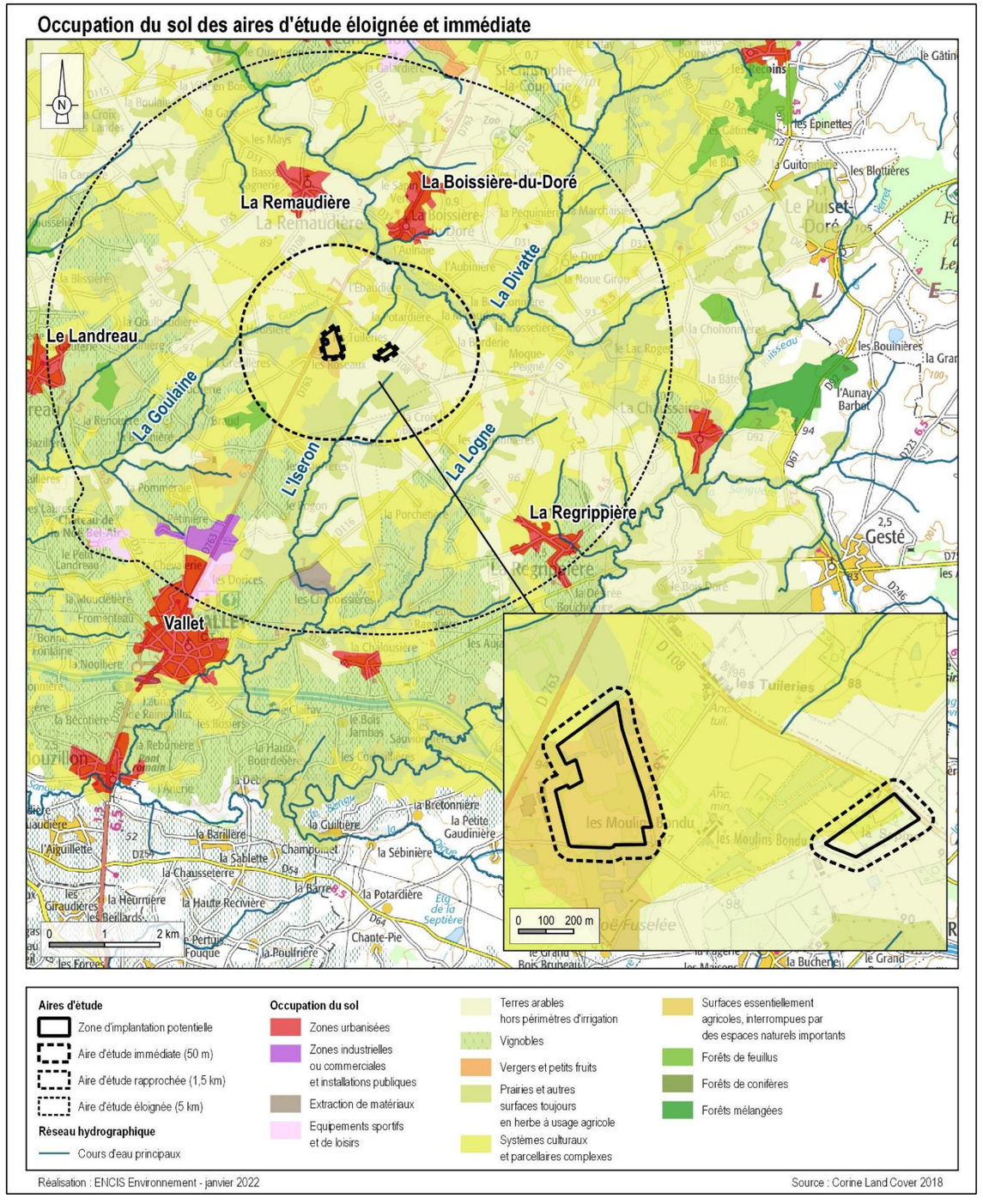
Photographie 25 : Secteur est : prairie enherbée encadrée de haies (source : ENCIS Environnement)



Photographie 26 : Secteur est : cultures au sein de l'AEI (source : ENCIS Environnement)

L'analyse de photos aériennes et la prospection de terrain montrent également la présence de secteurs plus « industriels » au sein de chaque aire d'étude immédiate, avec des entreprises pour le secteur ouest et une plateforme de compostage pour le secteur est.

L'analyse de l'état initial des milieux naturels et de la flore permettra de qualifier de manière plus précise les types d'occupation du sol présents au sein de l'AEI (cf. partie 3.4).



Carte 34 : Répartition de l'occupation des sols des aires d'étude éloignée et immédiate

D'après la base de données CORINE Land Cover 2018, l'AEE est très majoritairement occupée par des terres agricoles (cultures et prairies) avec un large secteur de culture viticole au sud et à l'ouest.
L'urbanisation est répartie en quelques bourgs au sein de l'AEE, mais aussi de franges urbaines en limite de périmètre. Les forêts sont rares.
Toujours d'après CORINE Land Cover 2018, les aires d'étude immédiates et la zone d'implantation potentielle des deux secteurs d'étude sont essentiellement constituées de terres agricoles. Toutefois, dans le détail, sont également présents à l'ouest de petits boisements, des linéaires arborés et de petits plans d'eau ; à l'est seule une surface enherbée entretenue est présente ainsi que quelques infrastructures liées à la post-exploitation de l'ancien CET. Des secteurs plus « industriels » sont également relevés au sein des aires d'études immédiates.
Dans les faits, les deux secteurs de la ZIP sont enherbés et ne font pas l'objet d'une exploitation agricole.
Au regard de la seule thématique du milieu humain, l'enjeu lié à l'occupation du sol peut être qualifié de modéré (site ouest) à fort (post-exploitation d'un ancien CET). À l'échelle des ZIP, l'implantation d'une centrale photovoltaïque pourrait avoir pour effet de supprimer des surfaces agricoles et des boisements ; toutefois, la réalité des terrains montre qu'il n'y a pas de surfaces agricoles ou en exploitation au droit des deux ZIP et le projet ne prévoit pas de supprimer les boisements présents. La sensibilité peut donc être qualifiée de très faible (phase chantier) à nulle (exploitation).

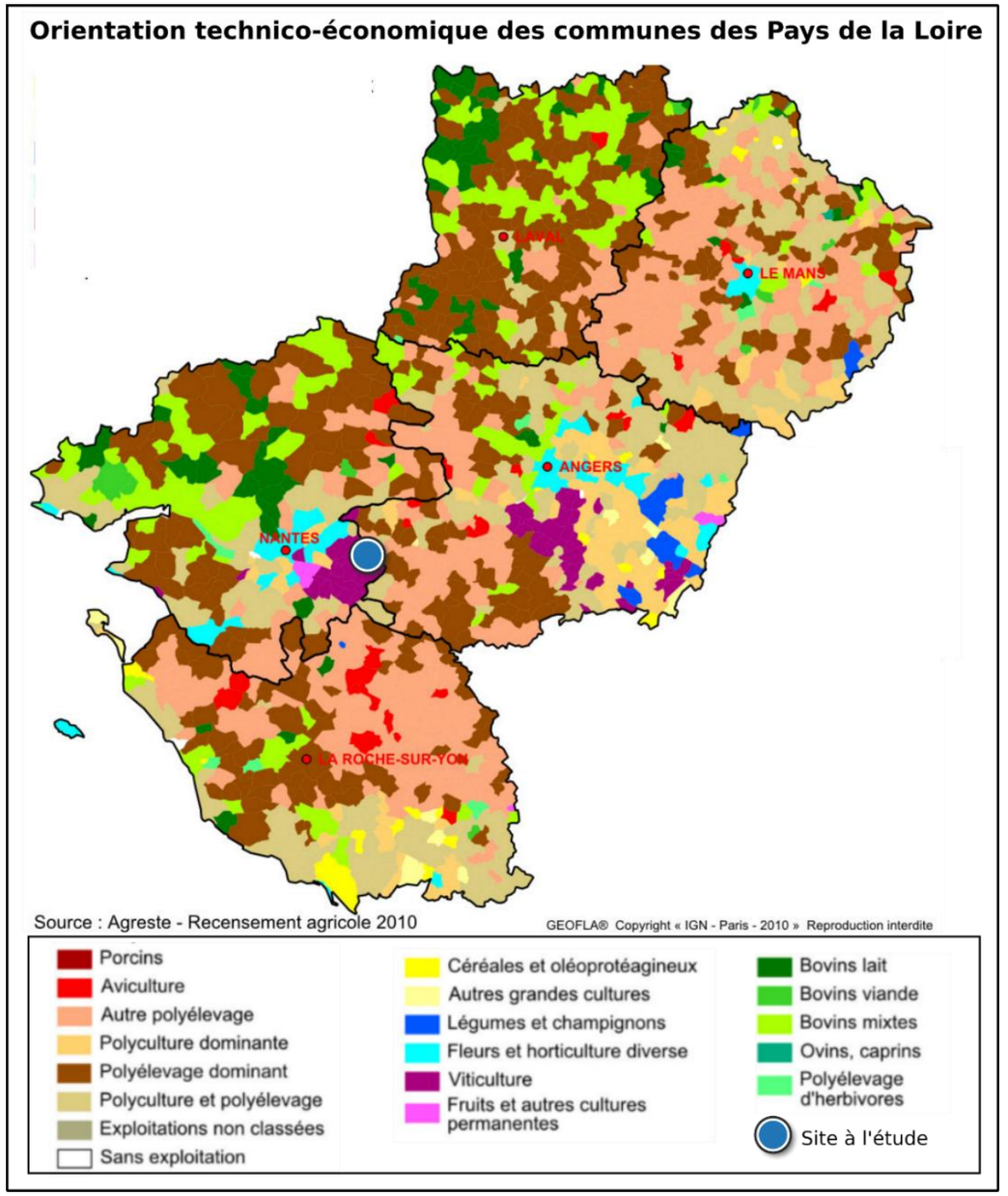
La carte suivante présente l'occupation du sol des zones d'étude et de l'aire éloignée à partir de la base de données du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES), CORINE Land Cover (CLC) 2018.

3.2.3.3 Activité agricole

3.2.3.3.1 Au niveau départemental

Selon la Chambre d'agriculture de la Loire-Atlantique, 4 471 exploitations agricoles étaient présentes sur le département en 2018, ce chiffre s'était réduit de 23,3 % sur les dix dernières années. La dominante polyculture-élevage y est marquée, avec une orientation des cultures de céréales pour la production de fourrages auto-consommés sur les exploitations. L'élevage de bovins est également bien présent. La surface agricole utile (SAU), qui était de 443 763 ha en 2016, a régressé de 17 000 ha depuis 2001. La carte suivante des orientations technico-économiques des communes montre également en Loire-Atlantique des poches d'horticultures et de viticultures, notamment au droit du projet (le Vignoble Nantais).

D'après les premiers résultats consultables du Recensement Agricole 2020, le département de la Loire-Atlantique fait état de 4 881 exploitations (soir une baisse de 2,9 % entre les recensements de 2010 et de 2020). La part de la SAU dans la superficie totale à légèrement augmenté (passant de 58,8 % à 59,2 %) et la SAU moyenne par exploitation a fortement augmenté passant de 62,1ha en 2010 à 83,7 ha en 2020.



Carte 35 : Orientation technico-économique majoritaire des communes des Pays de la Loire

3.2.3.3.2 Au niveau local

Les communes de La Remaudière et de Vallet font partie de la petite région agricole Pays de Sèvre et Maine.

Les résultats présentés ci-après sont issus des recensements agricoles de 2010 réalisés par l'AGRESTE. Le secteur agricole est encore bien représenté dans l'économie des communes de l'aire d'étude immédiate du projet mais est toutefois en recul. Les orientations technico-économiques des deux communes sont la polyculture et/ou

le polyélevage pour la Remaudière et la viticulture pour Vallet. Ce constat est identique au regard des premiers résultats du recensement Agricole de 2020.

En 2010, 23 exploitations agricoles étaient recensées sur la commune de la Remaudière et 86 sur Vallet. À l'instar de ce qui est constaté à l'échelle du département, ce nombre est en constante diminution depuis 2000. Notons que sur la commune de Vallet, la baisse est très importante avec une perte de près de 40 % d'exploitations. La taille des exploitations a quant à elle doublé entre 2000 et 2010.

La superficie agricole a diminué sur la commune de Vallet mais a augmenté à la Remaudière.

D'après le barème indicatif de la valeur vénale moyenne des terres labourables et des prairies naturelles en 2020 libres à la vente de la petite région agricole Pays de Sèvre et Maine ont une valeur moyenne de 3 090 €/ha ; pour les terres louées, la valeur moyenne est de 2 030 €/ha.

Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI				
Indicateur	**La Remaudière**		**Vallet**	
	2000	**2010**	**2000**	**2010**
Nombre d'exploitations	36	23	218	86
Superficie communale (ha)	1 299		5 896	
Superficie Agricole Utilisée (ha)	1 182	1 306	3 768	3 088
SAU par exploitation	32,8	56,7	17,2	35,9
Cheptel (UGB)	2 409	2 349	1 511	1 075
Superficie en terres labourables (ha)	866	969	810	882
Superficie en cultures permanentes (ha)	94	98	2 435	1 921
Superficie toujours en herbe (ha)	220	239	513	284

Tableau 35 : Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI

(Source : Recensement Agreste 2000 et 2010)

3.2.3.3.3 Les signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO)

D'après le retour de consultation de l'INAO en date du 28/03/2022 (cf. en annexe 1 de l'étude d'impact), la commune de Vallet fait partie du territoire de plusieurs IGP et AOP-AOC :

- IGP : Brioche vendéenne, Bœuf du Vendée, Bœuf du Maine, Farine de blé noir de Bretagne, Gâche vendéenne, Jambon de Vendée, Pâté de campagne breton, Mâche nantaise, Vin Val de Loire ;
- AOC/AOP : Gros-Plant du Pays Nantais, Maine-Anjou, Muscadet, Muscadet Sèvre et Maine.

Les appellations concernent la totalité du territoire des communes. L'INAO signale également sur la commune 61 producteurs de raisin revendiquant des vins AOP Muscadet, Muscadet Sèvre et Maine et Gros Plants du Pays nantais, mais pas au sein des ZIP ou des AEI. Cinq producteurs de la commune sont également identifiés dans le mode de production Agriculture Biologique.

3.2.3.3.4 Usages agricoles des sols de l'AEI

Les données du Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2020 permettent de se rendre compte de la nature de l'occupation agricole du territoire à cette date (cf. Carte 36 page suivante). Le RPG sert à l'identification des parcelles agricoles et constitue une base de données géographiques servant de référence à l'instruction des aides de la PAC (Politique Agricole Commune).

Le secteur est de la ZIP n'est pas considéré comme une parcelle agricole au RPG de 2020 (carte page suivante). On rappelle que cette parcelle est un ancien centre d'enfouissement de déchets en post-exploitation.

Du côté du secteur ouest, la ZIP est considérée au RPG de 2020 comme une surface gelée (sans production).

Au niveau des aires d'études immédiates, les cultures suivantes sont déclarées en 2020 :

- secteur ouest : 7 757 m² de maïs, 7 522 m² de blé tendre, 6 112 m² de vignes, 6 078 m² de prairies temporaires, 2 049 m² de prairies permanentes ;
- secteur est : 14 977 m² de prairies temporaires, 4 613 m² d'autres céréales, 8 390 m² de maïs, 718 m² de prairies permanentes.

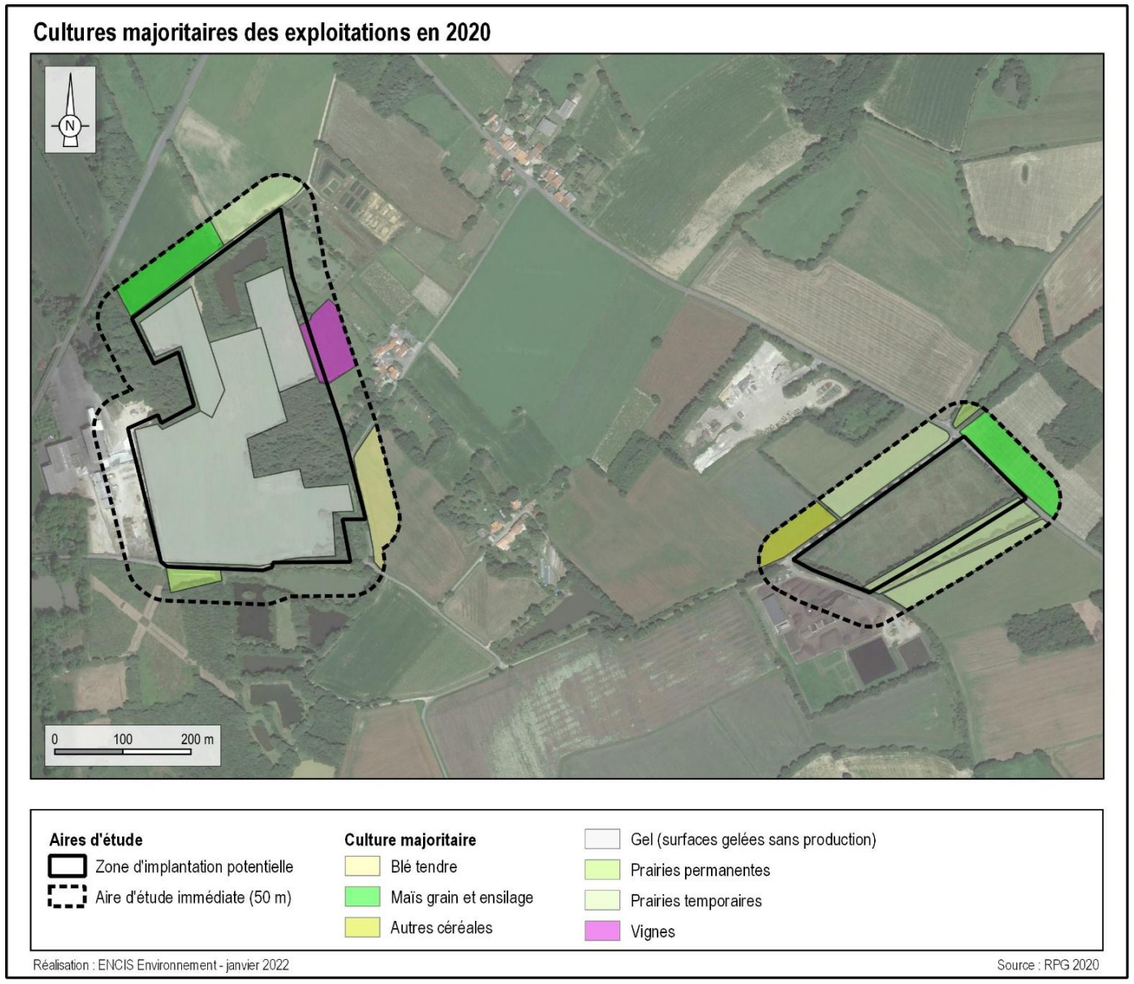
Comme évoqué précédemment, la sortie de terrain réalisée le 25/05/2022 a permis de mettre en évidence une vaste zone de prairie au droit du secteur ouest. À partir de 2016, hormis la parcelle ayant été conservée en plan d'eau, ces terrains communautaires ont été gracieusement mis à disposition d'une exploitation agricole, le GAEC de la Divatte, sans mise en place d'un bail ou d'un fermage.

Toutefois, dans un courrier en date de mai 2021, la mairie a signifié à la société d'exploitation qu'elle souhaitait reprendre la main sur ses terrains à compter du 1er janvier 2023 ; ainsi, depuis cette date, aucune exploitation agricole n'est présente sur les parcelles ; la mairie fauche régulièrement les parcelles pour entretien.

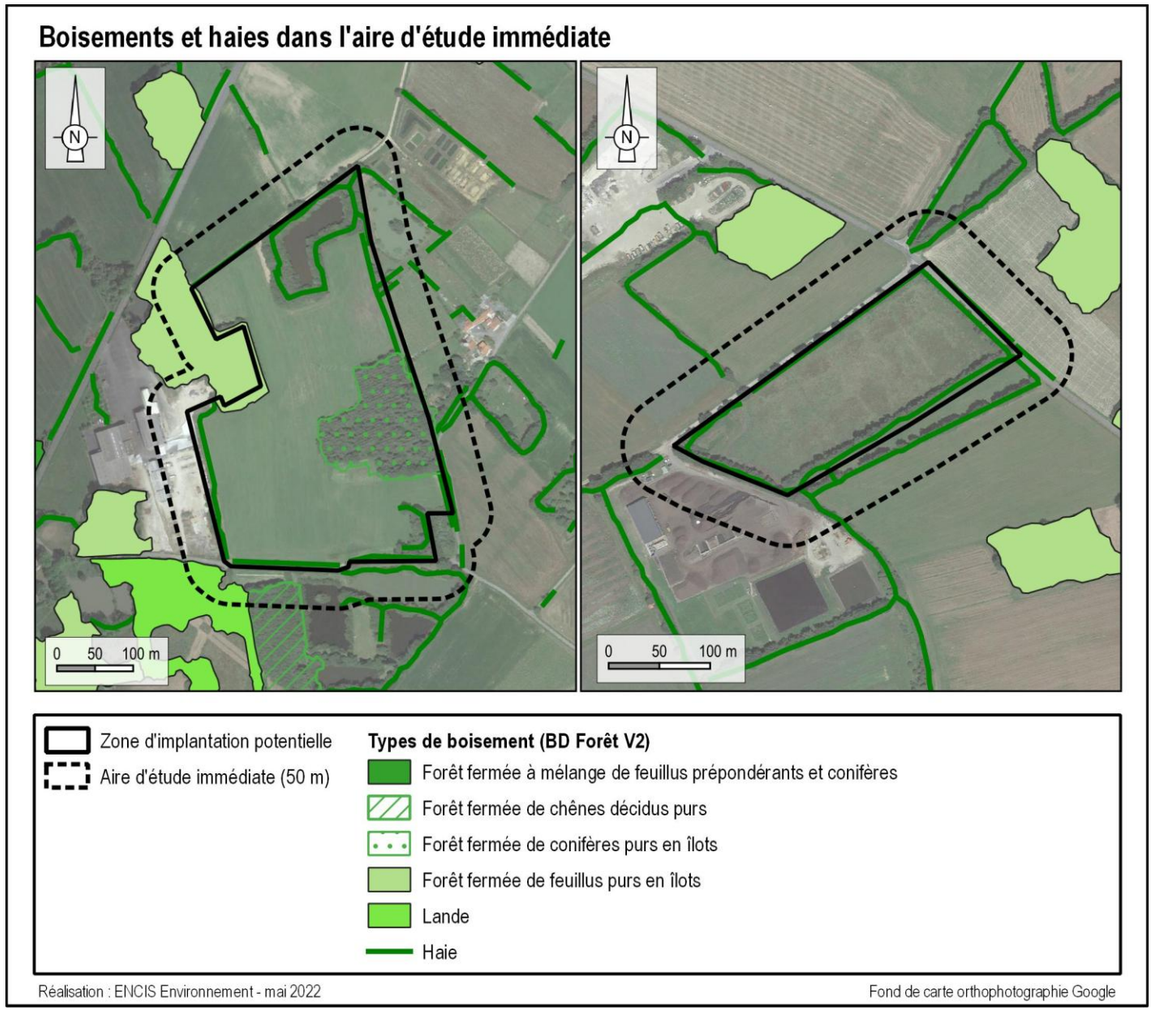
L'activité agricole est un secteur important dans l'économie départementale, mais aussi locale, même si elle connaît un net recul. Sur les communes de la Remaudière et de Vallet, le nombre d'exploitations baisse, mais la superficie des exploitations augmente, comme à l'échelle départementale. La SAU a augmenté à la Remaudière mais pas à Vallet. La Remaudière est orientée vers la polyculture et/ou le polyélevage, alors que Vallet est orientée principalement sur la viticulture. Vallet est concernée par 9 IGP et 4 AOC-AOP, 61 producteurs de raisins revendiquant des vins AOP (mais pas au sein des AEI) et 5 producteurs bio.

Le secteur est de la zone d'implantation potentielle ne fait pas l'objet d'une activité agricole puisqu'il s'agit d'un ancien centre d'enfouissement de déchets aujourd'hui en post-exploitation ; l'occupation du sol se résume en un couvert herbacé entretenu régulièrement. Concernant le secteur ouest, ces terrains communaux ne font l'objet d'aucun usage ; la mairie effectue une fauche régulière pour entretien.

Les niveaux d'enjeu et de sensibilité peuvent être qualifiés de faibles pour le secteur ouest.



Carte 36 : Cultures majoritaires sur les parcelles agricoles au sein de l'aire d'étude immédiate



Carte 37 : Boisements et haies au sein des aires d'étude immédiate

3.2.3.4 Occupation boisée des sols

D'après les relevés des habitats et de la flore ainsi que la sortie de terrain du 25/05/2022, les ZIP n'ont aucune fonction sylvicole. Il existe bien un bosquet de conifères et de feuillus au sein du secteur ouest de la ZIP, mais sans usage économique. Des haies sont également présentes, dont certaines sont protégées au PLU (cf. chapitre 6.15.1).

Le CRPF de Loire-Atlantique a été consulté mais aucune réponse n'a été reçue à ce jour.

Aucun boisement relevant d'une activité sylvicole n'est présent au sein des deux secteurs de la ZIP. Seul un petit bosquet de conifères et de feuillus est relevé au sein du secteur ouest, sans usage particulier. Notons que des haies encadrent les deux secteurs de projet, dont certaines sont protégées au PLU. L'enjeu et la sensibilité pour les activités sylvicoles peuvent être qualifiés de nuls.

3.2.3.5 Autres activités

À l'échelle des aires d'études immédiate, des activités industrielles sont recensées (cf. localisation de ces activités sur la Carte 33) :

- pour le secteur ouest, des bâtiments d'une entreprise de fertilisants agricoles (Terram-Nutrition) et d'une scierie/maçonnerie ;
- pour le secteur est, une partie d'une plateforme de compostage gérée par SUEZ.

Comme déjà évoqué, les deux secteurs de la ZIP ont un passé industriel.

Secteur ouest

Le premier arrêté préfectoral d'exploitation de la carrière des Moulins de Bondu est accordé le 14/05/1975, avec un renouvellement le 11/03/1985 et une extension, renouvellement et changement de production le 29/08/1997 à la société Marcel Rivereau. Cet arrêté a été abrogé par celui du 05/06/2009 autorisant la société Imérys TC à exploiter une carrière à ciel ouvert d'argile sur une profondeur de 4,50 m et à exploiter les stocks de matériaux pour une durée de 11 ans, soit jusqu'au 05/06/2020. L'arrêté en date du 25/02/2014 porte transfert de l'autorisation d'exploiter au profit de la société Boyer Leroux Structure, lui-même complété par l'arrêté préfectoral en date du 15/02/2019 portant transfert de l'autorisation d'exploiter la carrière des Moulins de Bondu à la société Boyer Leroux. Dès 2012, des parcelles commencent à être remises en état et à être déclarées en cessation d'activité. L'exploitant a déclaré la mise à l'arrêt définitif le 24/03/2017, complété le 16/04/2019 ; le récépissé de cessation d'activité a été délivré le 17/08/2020.

L'arrêté préfectoral du 05/06/2009 prévoyait que l'usage futur du site serait un usage agricole, avec notamment un remblaiement du site avec des matériaux inertes extérieurs puis avec les matériaux de recouvrement (stériles d'exploitation et terres de découverte). L'ancien bassin de décantation devait être transformé en plan d'eau de faible profondeur ; il est effectivement présent dans l'angle nord-est de la zone d'implantation potentielle. À partir de 2016, les autres parcelles ont été fauchées ; elles ont été gracieusement mises à disposition par la mairie au GAEC de la Divatte, sans formalisation particulière (de type bail) ni fermage pour la commune. Ces fauches d'entretien ont été réalisées quand les conditions pédoclimatiques le permettaient ; remblayées par des matériaux argileux, l'accès aux parcelles est souvent compromis pour du matériel agricole. Depuis janvier 2023, la commune réalise elle-même ces fauches d'entretien.

Secteur est

Il s'agit d'une ancienne décharge, un centre d'enfouissement de déchets non dangereux de type ordures ménagères qui a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 31/05/1989 et qui est aujourd'hui en post-exploitation (cessation d'exploitation du site en date du 30/11/1998) gérée par les services de la Communauté de Communes depuis 2007 (avant c'était la commune de Vallet). Les conditions de remise en état ont été fixées par arrêté préfectoral en date du 15/02/2000. Le site est actuellement recouvert d'une surface en herbe qui est entretenue par fauchage par la collectivité.

Ce site est doté de Servitudes d'Utilité Publique (SUP). L'objectif étant de garder une trace dans les mémoires collectives. Cette servitude détermine en outre les mesures appliquées sur le site et son voisinage immédiat pour limiter les risques pour l'homme et l'environnement. Les restrictions de la SUP portent notamment sur les aspects suivants :

- Précautions pour les tiers intervenant sur le site ;
- Interdiction d'utilisation de la nappe ;
- Encadrement des modifications d'usage ;
- Information des tiers.

Elles sont présentées plus amplement dans le titre 3.2.4 suivant.

Aucune activité de chasse n'a été relevée au sein du secteur ouest.

Des entreprises « industrielles » sont recensées dans les aires d'études immédiates des deux secteurs d'implantation. Le secteur est de la ZIP est un ancien CET en post-exploitation ; le projet photovoltaïque devra être compatible avec les servitudes instituées sur ce site.
Aucune activité n'est recensée sur le secteur ouest.
L'enjeu et la sensibilité, vis-à-vis du secteur est, peuvent être qualifiés de forts. Ils peuvent être qualifiés de nuls pour le secteur ouest.

3.2.4 Servitudes et contraintes

Un territoire peut être grevé par des limitations d'usage :

- Réglementaires : encadrées par des textes, elles constituent des limitations administratives au droit de propriété et d'usage des sols ; on parle dans ce cas de **servitudes d'utilité publique** ;
- Préconisées : il s'agit alors de **recommandations d'usage**.

Selon l'annexe du Livre Ier du Code de l'urbanisme, les servitudes d'utilité publique peuvent être classées en quatre catégories :

- les servitudes relatives à la **défense nationale** : ouvrages de défense des côtes et sécurité maritime, navigation aérienne militaire, zones d'exercice au tir, etc. ;
- les servitudes relatives à **l'utilisation de certaines ressources et équipements** : infrastructures de transport et de distribution (énergie, produits chimiques, eau, communication), réseaux de transport de personnes et marchandises (voirie, chemin de fer, circulation aérienne civile, etc.), transmission d'ondes radioélectriques (centres de réception et d'émission radioélectriques, etc.) ;
- les servitudes relatives à la **salubrité et à la sécurité publique** : plan de prévention des risques naturels, technologiques et miniers, captages d'eau potable, etc.
- les servitudes relatives à la **conservation du patrimoine**, qu'il soit naturel (forêts, littoral maritime, eaux (dont l'eau potable), réserves naturelles, etc.), culturel (sites inscrits ou classés, monuments historiques, Sites Patrimoniaux Remarquables) ou sportif (terrains de sport dont le changement d'affectation est soumis à autorisation) ;

et sont à prendre en considération dans la définition du projet.

Une bonne connaissance du territoire et de la localisation des servitudes et contraintes mènera au respect de la cohabitation des différentes activités. Une étude a donc été menée dans le cadre de l'étude d'impact afin **d'inventorier les servitudes d'utilité publique, règles et contraintes existantes** au sein de l'aire d'étude immédiate et de la zone d'implantation potentielle.

Les différentes administrations, organismes et opérateurs susceptibles d'être concernés par le projet ont été consultés. Leurs réponses et un tableau de synthèse de ces avis sont fournis en annexe 1 du présent dossier. Elles ont permis de déterminer la faisabilité technique du projet et d'effectuer un pré-cadrage de l'étude d'impact sur l'environnement.

Les servitudes d'utilité publique et préconisations d'usage relatives **aux réseaux et équipements, à la protection de la ressource en eau potable et à la défense nationale** sont détaillées ci-après. Celles relatives à

la **salubrité et à la sécurité publique** sont identifiées et présentées dans les chapitres sur les risques (cf. chapitres 3.1.5 et 3.2.6). Enfin, celles portant sur la **conservation du patrimoine** sont détaillées dans le paragraphe suivant. Une cartographie de synthèse est proposée en fin de chapitre (cf. Carte 39).

3.2.4.1 Servitudes et contraintes liées à l'aviation civile et militaire

La seule base de données consultable est la carte aéronautique OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) d'avril 2022 éditée par l'IGN. À la lecture de ce document, les aires d'étude immédiate sont localisées à l'intérieur de l'espace aérien contrôlé de classe D TMA Nantes 1.1 avec un plancher de 2500 pieds et un plafond de 3500 pieds ; ce qui ne pose pas de problèmes vis-à-vis d'un projet photovoltaïque.

Les sites sont en dehors du réseau RTBA (Réseau Très Basse Altitude), hors des Espaces Aériens Contrôlés délimités autour des aérodromes et aucune activité n'est recensée (voltige, parachutage, vol en ballon, etc.).

Aucun aérodrome ou base ULM et hélistation ne se localise à moins de 3 km. Le plus proche est situé à environ 24 km à l'ouest à Nantes.

Le CNFAS nous indique dans son courrier de retour de consultation (cf. annexe 1 de l'étude d'impact) qu'ils n'ont pas connaissance à ce jour d'activités aéronautiques pouvant être impactées par ces projets.

La DGAC a été consultée via le Guichet Unique qui a été créé à cet effet. Dans sa réponse en date du 31/03/2022 (cf. annexe 1), elle confirme que les projets sont situés en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile et que les projets sont situés à plus de trois kilomètres de tout piste d'aérodrome.

L'Armée a également été consultée. Dans sa réponse en date du 15/03/2022, elle nous informe que les projets ne présentent aucune gêne avérée pour les armées. L'Armée précise également qu'en ce qui concerne les immeubles militaires et les servitudes d'utilité public relevant du ministère des armées, les projets ayant une hauteur inférieure à 50 m, il fallait recueillir l'avis de l'État-Major de la zone de défense de Rennes. Un courrier de consultation a donc été envoyé. Dans leur courrier de réponse en date du 22/03/2022 (cf. en annexe 1), l'État-Major nous informe qu'aucune emprise militaire n'est implantée sur la commune de Vallet ; et étant donné que la DIRCAM/DSAé a donné un accord de principe aux projets, l'État-Major n'émet pas d'objection à sa réalisation.

Le SGAMI Ouest indique dans sa réponse du 06/04/2022 que les zones de développement se trouvent exemptes de toute servitude radioélectrique ayant pour gestionnaire le ministère de l'Intérieur.

Les projets photovoltaïque ne sont pas concernés par une servitude aéronautique civile ou militaire. L'enjeu et la sensibilité peuvent être qualifiés de nuls.

3.2.4.2 Servitudes appliquées à l'ancien CET

Le secteur est de la ZIP correspond à un ancien CET aujourd'hui en post-exploitation. Un dossier de demande d'institution de Servitudes d'Utilité Publique (SUP) a été réalisé en 2013 par la Communauté de Communes afin de garder une trace de cette activité dans les mémoires collectives et de garantir sur le long terme la protection des déchets et des pollutions confinés. Il détermine les mesures devant être appliquées sur le site et son voisinage immédiat pour limiter ou supprimer les risques pour l'homme et l'environnement.

Les restrictions de la servitude d'utilité publique sont présentées ci-dessous (extraites du dossier de demande d'institution de SUP établi par la Communauté de communes). Elles portent sur les aspects suivants :

- **Précautions pour les tiers intervenant sur le site**

Compte tenu de la présence de polluants dans les sols, la réhabilitation de travaux sur la zone n'est possible que sous la condition de mettre en oeuvre un plan hygiène/sécurité pour la protection de la santé des travailleurs et des employés du site en cours de travaux.
Cette recommandation concerne les entreprises devant intervenir sur le site. Cela peut concerner la question des protections spécifiques de travailleurs, la mise en œuvre de procédures particulières d'intervention.

- **Interdiction d'utilisation de la nappe**

Tout pompage, toute utilisation de l'eau de la nappe au droit du site est interdit.
Cette restriction vise à interdire les usages futurs de la nappe.
Elément concernant les interventions mineures :

S'agissant d'interventions ne remettant pas en cause l'usage du terrain, les sols et matériaux excavés pourront éventuellement être réutilisé en remblai sur le site, dans la mesure où ils seront recouverts d'un revêtement garantissant leur confinement. A défaut, tous les sols et matériaux excavés devront faire l'objet d'un traitement adapté.
Cette partie traite deux points :
La question des terres excavées qui devront faire l'objet d'une gestion spécifique
La question du maintien en place du confinement s'il y a lieu.

- **Encadrement des modifications d'usage**

Tout projet d'intervention remettant en cause les conditions de confinement, tout projet de changement d'usage des zones, toute utilisation de la nappe, par une quelconque personne physique ou morale, publique ou privée, nécessité la réalisation préalable, aux frais et sous la responsabilité de la personne à l'initiative du projet concerné, d'études techniques (par exemple plan de gestion) garantissant l'absence de risque pour la santé et l'environnement en fonction des travaux projetés.
Cette disposition est un élément essentiel de la restriction d'usage puisqu'il préconise la réalisation d'étude spécifique avant tout changement d'usage.
Servitudes d'accès :

L'accès aux piézomètres visés par le programme de surveillance arrêté par le service de l'inspection des installations classées (plan d'implantation des piézomètres et programme conforme à l'arrêté préfectoral du 15 février 2000, programme pouvant

évoluer avec l'accord de l'inspection) devra être assuré à tout moment au représentant de l'Etat ou à toute personne mandatée par celui-ci.
Cette disposition peut être utile dans le cas du maintien en place d'une surveillance de la qualité de l'état des milieux. Dans le cas présent, il s'agit d'eau souterraine. Les modalités de surveillance (fréquence, nature des polluants) sont renvoyées à un arrêté préfectoral.

- **Information des tiers**

Si les parcelles considérées font l'objet d'une mise à disposition à un tiers (exploitant, locataire), à titre gratuit ou onéreux, le propriétaire s'engage à informer les occupants sur les restrictions d'usages en les obligeant à les respecter.
Le propriétaire s'engage, en cas de mutation à titre gratuit ou onéreux des parcelles considérées, à dénoncer au nouvel ayant droit les restrictions d'usage dont elles sont grevées en obligeant ledit ayant-droit à les respecter en ses lieux et place

À noter que toute intervention sur le site doit se faire à condition de mettre en œuvre un plan hygiène/sécurité pour la protection de la santé des travailleurs et des employés.

Le secteur est fait l'objet de servitudes d'utilité publique afin de garder en mémoire l'historique du site et ainsi de préserver la protection des déchets et des pollutions enfouis. La conception du projet devra impérativement prendre en compte ces restrictions. L'enjeu est fort, tout comme la sensibilité.

3.2.4.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

3.2.4.3.1 Réseaux de transport d'électricité (lignes à Haute Tension)

D'après la réponse de RTE datée du 18/03/2022 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), les projets sont suffisamment éloignés de leurs ouvrages ; par conséquent aucune recommandation technique n'est nécessaire. La ligne haute tension la plus proche se localise à environ 1,3 km à l'ouest du secteur ouest de la ZIP ; il s'agit d'une liaison 90 kV Le Praud – Vallet.

Aucune ligne haute tension gérée par RTE n'est présente à moins de 1 km des zones d'implantation potentielle. L'enjeu et la sensibilité peuvent être qualifiés de nuls.

3.2.4.3.2 Réseau de distribution d'électricité

Dans ses deux réponses datées du 15/03/2022 (une pour chaque secteur de la ZIP - cf. annexe 1 de l'étude d'impact), ENEDIS précise que des lignes HTA aériennes sont présentes.

Pour le secteur ouest, une ligne traverse la zone d'implantation potentielle et l'aire d'étude immédiate dans un axe nord-est/sud-ouest ; la présence de poteaux au sein du site est à signaler. Une seconde ligne HTA aérienne est présente dans l'aire d'étude immédiate.

Pour le secteur est, aucune ligne électrique ne pénètre dans la zone d'étude mais une ligne HTA souterraine pénètre dans l'aire d'étude immédiate. Un poste électrique y est également recensé.

Concernant les distances à respecter pendant les travaux, des mesures particulières d'éloignement vis-à-vis des lignes environnantes peuvent être nécessaires. Le décret du 8 janvier 1965 relatif aux règles d'hygiène et de sécurité dans les travaux du bâtiment et les travaux publics s'applique. Les travaux sont considérés comme à proximité des ouvrages électriques lorsqu'ils sont situés à moins de 3 m dans le cas des lignes aériennes de tension inférieure à 50 000 volts (cas ici présent) et à moins de 1,5 m des lignes électriques souterraines, quelle que soit la tension.

Une distance d'éloignement de 3 m sera également respectée autour de chaque poteau.



Photographie 27 : Ligne HTA traversant le secteur ouest (source : ENCIS Environnement)

Des lignes HTA aériennes sont présentes dans l'aire d'étude immédiate du secteur ouest ; une ligne traverse le site (des poteaux sont même présents) ; une ligne HTA souterraine pénètre dans l'aire d'étude immédiate du secteur est, sans entrer dans la ZIP. Un poste électrique est également présent.
Ces lignes et les poteaux électriques devront impérativement être prises en compte dans le choix du projet et lors des travaux (respect d'une distance de 3 m). L'enjeu peut être qualifié de modéré pour le secteur ouest. La sensibilité sera modérée en phase chantier et très faible en phase d'exploitation.

3.2.4.4 Réseaux de télécommunication

Une ligne aérienne a également été repérée le long de la route longeant le sud du secteur ouest de la zone d'implantation potentielle. Le gestionnaire Orange confirme la présence de ce réseau de télécommunication (cf. annexe 1 de l'étude d'impact).

Une ligne aérienne de télécommunication est présente dans l'aire d'étude immédiate du secteur ouest. Elle devra être prise en compte dans le choix du projet et lors des travaux. L'enjeu peut être qualifié de faible pour le secteur ouest. La sensibilité sera faible en phase chantier et nulle en phase d'exploitation.

3.2.4.5 Servitudes et contraintes liées aux réseaux de gaz

3.2.4.5.1 Réseau de transport de gaz

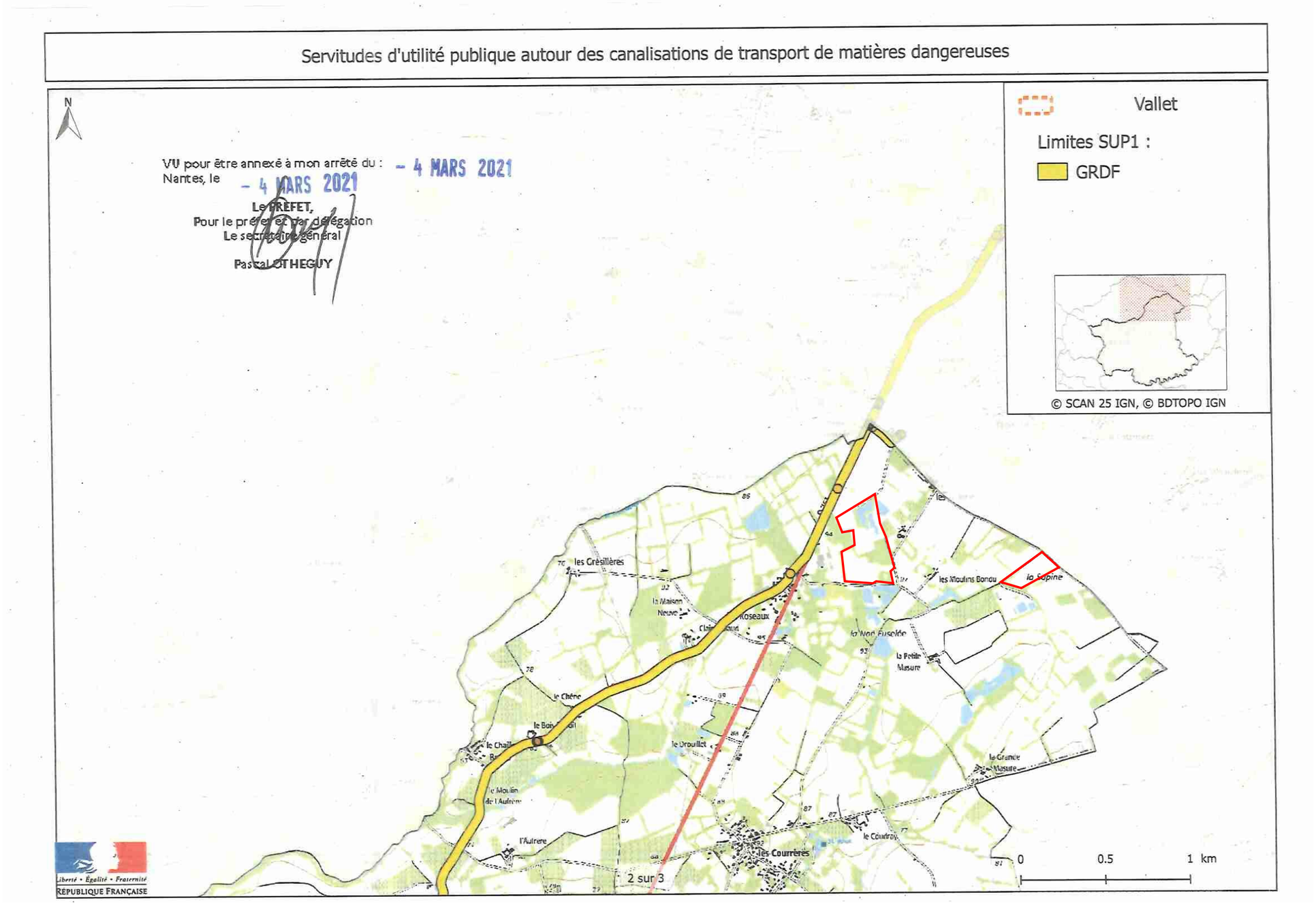
Selon Géorisques, la conduite de transport de gaz la plus proche des sites est située à plus de 8 km à l'ouest. Aucune servitude ne grève donc le territoire d'étude. GRTGaz, consulté dans le cadre des projets (cf. courrier en annexe 1 de l'étude d'impact), confirme ces données.

3.2.4.5.2 Réseau de distribution de gaz

Les communes de la Remaudière et de Vallet sont desservies en gaz naturel. Une Déclaration de projet de Travaux (DT) a été effectuée sur le site internet « construire sans détruire : réseaux et canalisations » de l'INERIS, ceci afin d'identifier les différents réseaux présents sur l'emprise de l'AEI et à proximité. Une infrastructure GRDF a bien été identifiée à proximité du secteur ouest. D'après leur réponse datée du 18/03/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), un réseau de distribution de gaz longe effectivement la route départementale n°763, côté ouest de la voie. Il se situe à environ 33 m de l'aire d'étude immédiate du secteur ouest, soit à environ 83 m du secteur ouest.

D'après le PLU de Vallet, un arrêté préfectoral en date du 04/03/2021 institue des servitudes d'utilité publique autour des canalisations de distribution de gaz naturel ou assimilé passant sur le territoire communal. Ces servitudes correspondent à des zones d'effet générés par les phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur la canalisation. Au regard de la carte annexée au PLU (cf. page suivante), la canalisation passant à proximité du secteur ouest dispose de servitude de type SUP1, soit au maximum une distance de garde de 50 m de part et d'autre de la canalisation. Cette distance de 50 m pénètre à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate du secteur ouest mais se situe à une distance de 33 m de la ZIP.

Une canalisation de distribution de gaz naturel longe la départementale D763. D'après le PLU de Vallet, une servitude d'utilité publique est associée à cette canalisation et correspond à des zones d'effet générées par les phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur la canalisation. Ces zones d'effet peuvent aller jusqu'à 50 m. Toutefois, elles ne concernent pas les sites de projets photovoltaïques. L'enjeu et la sensibilité peuvent être qualifiés de nuls.



Carte 38 : Servitudes d'utilité publique autour de la canalisation de transports de gaz (source : PLU de Vallet)

3.2.4.6 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et aux captages d'eau

3.2.4.6.1 Captages d'alimentation en eau potable

Pour les captages d'eau potable ne bénéficiant pas d'une protection naturelle efficace, la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 a instauré la mise en place de périmètres de protection : le périmètre de protection immédiate, le périmètre de protection rapprochée, le périmètre de protection éloignée. Les captages ayant fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) possèdent, par cette DUP, un périmètre ayant une valeur juridique renforcée : il s'agit alors d'une servitude. Les périmètres de protection immédiate des captages d'eau potable sont à respecter impérativement et une centrale photovoltaïque au sol ne pourra, en aucun cas, se situer en son sein. Concernant les périmètres rapprochés et éloignés, l'ARS décide des restrictions d'usage de certaines activités.

D'après la réponse à la consultation de l'ARS du 15/04/2022 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), aucun captage d'alimentation en eau potable ni aucun périmètre de protection associé ne sont concernés par les projets.

3.2.4.6.2 Réseaux d'adduction en eau potable et d'assainissement

D'après les plans consultables au PLU de Vallet, un réseau d'alimentation en eau potable est présent le long de la route longeant le sud du secteur ouest de la ZIP puis remontant sur le bord est de la ZIP avant de partir en direction du hameau le Grand Moulin Bondu. Toujours d'après les plans du PLU, aucun réseau d'assainissement ni d'eau pluviale n'est recensé dans le secteur du projet.

Dans sa réponse datée du 15/03/2022 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), la SAUR, le gestionnaire du réseau d'eau potable, confirme la présence de cette canalisation d'alimentation en eau potable au sud et à l'est du secteur ouest (cf. Carte 39).

Dans ses réponses datées du 15/03/2022 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), la mairie de Vallet ne signale aucun réseau d'eau pluviale au droit des secteurs de la ZIP.

D'après la consultation de la base de données en ligne « Réseaux et canalisations », aucun réseau d'assainissement n'est recensé dans l'aire d'étude immédiate.

3.2.4.6.3 Conduites forcées

D'après la consultation de la base de données en ligne « Réseaux et canalisations », aucune conduite forcée n'est présente dans les aires d'étude immédiate.

Aucune contrainte liée aux captages destinés à l'alimentation en eau potable n'est à noter au sein des AEI. Un réseau d'alimentation en eau potable est présent au sud et au sud-est du secteur ouest de la ZIP. L'enjeu est jugé fort ; la sensibilité (phase chantier) est considérée modérée. En exploitation, la sensibilité sera nulle.

3.2.4.7 Servitudes et contraintes liées aux infrastructures de transport

3.2.4.7.1 Transport routier

Aucune autoroute n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le réseau routier s'organise autour de l'axe principal de la RD763 (elle se situe à environ 19 m de l'aire d'étude immédiate du secteur ouest de la ZIP, soit à 69 m de la limite de la ZIP) et de plusieurs autres routes locales qui maillent le territoire comme la D108 (elle longe le côté est du secteur est de la zone d'implantation potentielle). De nombreux chemins de desserte sont également présents.

À une échelle plus fine, on note que les deux secteurs de ZIP sont desservis par des routes locales et des chemins. Comme évoqué précédemment, la RD108 longe le secteur est de la ZIP.



Photographie 28 : RD763 (source : ENCIS Environnement)



Photographie 29 : RD108 (source : ENCIS Environnement)



Photographie 30 : Route longeant le nord du secteur est (source : ENCIS Environnement)



Photographie 31 : Voie communale n°48 longeant le sud du secteur ouest (source : ENCIS Environnement)



Photographie 32 : Chemin longeant le nord du secteur ouest (source : ENCIS Environnement)



Photographie 33 : Chemin longeant l'est du secteur ouest – Partie nord (source : ENCIS Environnement)



Photographie 34 : Voie communale longeant l'est du secteur ouest – partie sud (source : ENCIS Environnement)

Le Code de l'urbanisme (Article L.111-6) fixe des distances d'interdiction de constructibilité : « *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du Code de la Voirie Routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation* ».

Ni la RD763 ni la RD108 ne sont classées routes à grande circulation.

Le document d'urbanisme de Vallet, commune d'accueil du projet, mentionne un retrait vis-à-vis de la RD108 de 2 m pour les constructions et installations d'intérêt collectif (cf. analyse du document d'urbanisme au 6.15.2).

Aucune contrainte relative à l'implantation d'une centrale photovoltaïque n'est spécifiée dans le règlement de voirie de la Loire-Atlantique. La RD763 y est classée en Route Principale (RP) de catégorie 1+. Hors agglomération, les constructions doivent observer un recul de 100 m (pour l'habitat) et de 50 m (pour les activités) ; cette distance de recul n'empiète pas sur le secteur ouest de la ZIP.

Dans son courrier de retour du 10/05/2022, le Conseil Départemental de Loire-Atlantique indique que les projets ne devront pas présenter un risque d'éblouissement des conducteurs, ne pas engendrer une augmentation des nuisances sonores sur les habitations riveraines, faire l'objet d'une bonne intégration paysagère dans leur environnement. Il appartient au porteur de projet de vérifier ces trois points à travers des études adaptées.

Il indique également :

- qu'aucune création d'accès au site ne sera autorisée depuis la RD763 ; la desserte pourra se faire depuis la voie communale ;
- que pour des raisons de sécurité, la distance d'implantation des installations par rapport au bord de chaussée ne pourra être inférieure à 7 m, conformément à l'article 36 du règlement de la voirie départementale ;
- que si dans la phase de travaux, un approvisionnement du chantier par des moyens routiers exceptionnels sont nécessaires, un contact devra être pris avec le service aménagement de la délégation vignoble du Département pour mesurer l'impact sur le réseau routier départemental.

Aucune contrainte ou servitude liée au réseau routier n'est à noter. L'enjeu est très faible ; la sensibilité peut être qualifiée de très faible au regard du risque de dégradation de la voirie en phase chantier et des effets d'optique en phase d'exploitation.

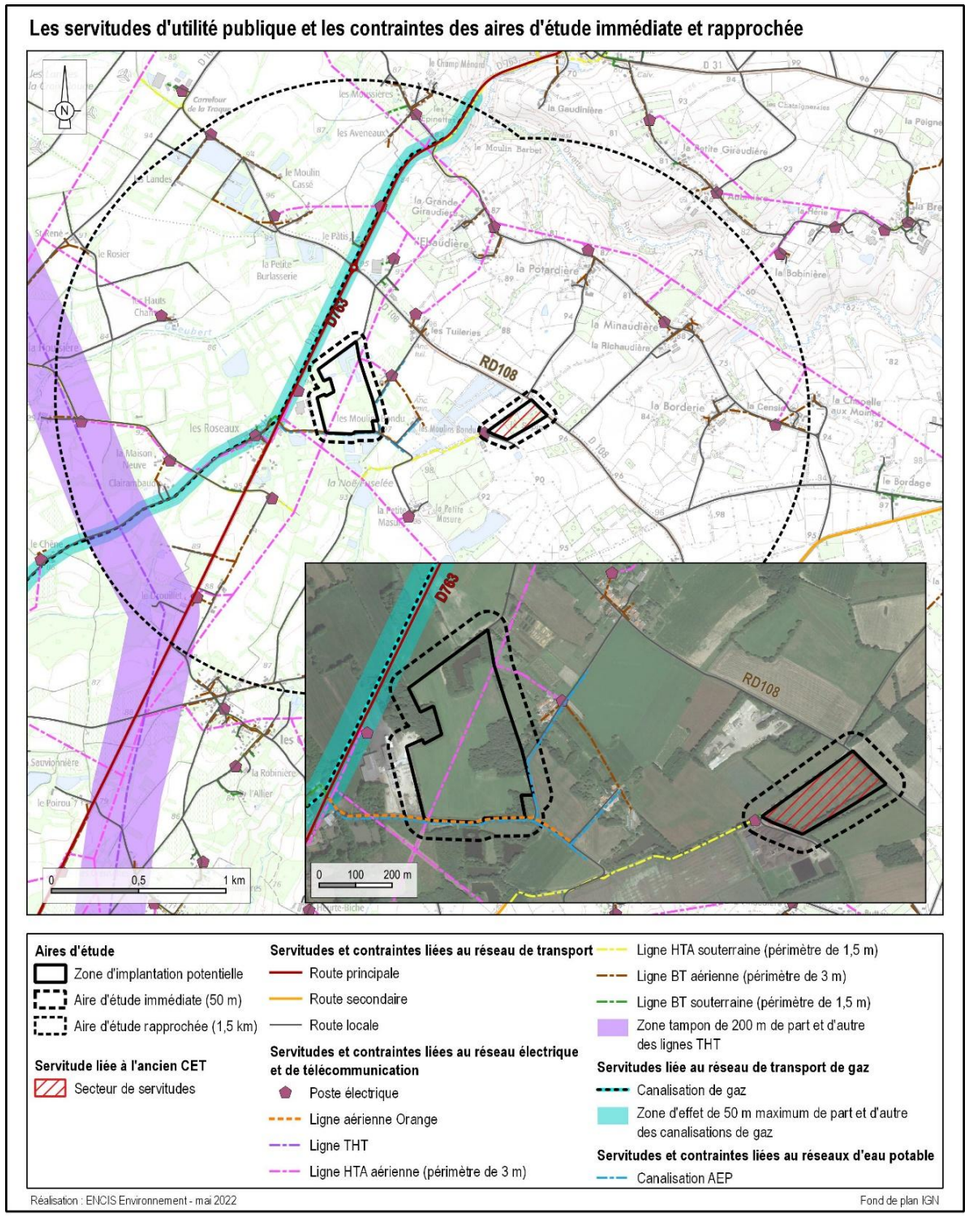
3.2.4.7.2 Transport ferroviaire

Aucune voie ferrée n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée. La plus proche est à plus de 11 km au sud-ouest du site.

Les AEI sont donc en dehors de toute servitude liée à la circulation ferroviaire. L'enjeu et la sensibilité peuvent être qualifiés de nuls.

3.2.4.8 Synthèse des servitudes et contraintes

Les aires d'étude immédiate sont concernées par des lignes HTA et de télécommunications aériennes dont l'une traverse le secteur ouest (avec poteaux au sein du site) mais aussi des lignes souterraines. Des canalisations d'eau potable sont recensées le long des chemins longeant le sud et le sud-est du secteur ouest. Une canalisation de transport de gaz longe la RD763 à environ 83 m du secteur ouest ; compte tenu de cette distance, la ZIP se situe en dehors de zones d'effets à risque de la canalisation.



Carte 39 : Servitudes et contraintes au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

3.2.5 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques

3.2.5.1 Monuments historiques

Un monument historique est un édifice ou un espace qui a été classé ou inscrit afin de le protéger pour son intérêt historique ou artistique. Les monuments historiques peuvent être classés ou inscrits. Sont classés, « *les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public* ». C'est le plus haut niveau de protection. Sont inscrits parmi les monuments historiques « *les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation* ». Les monuments historiques bénéficient d'un périmètre de protection, généralement égal à 500 m.

L'UDAP de la Loire-Atlantique a été contactée dans le cadre des projets, mais aucune réponse n'est parvenue à ce jour. D'après la consultation de la base de données atlas.patrimoine.gouv.fr, aucun monument historique ni périmètre de protection associé ne sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les deux monuments les plus proches sont le « Château et parc de la Noé Bel-Air », à environ 4,8 km au sud-ouest de l'AEI, soit au sein de l'aire d'étude éloignée. Les sensibilités patrimoniales des monuments historiques sont étudiées dans le volet paysage et patrimoine (cf. partie 3.3 du présent dossier).

L'AEI de chaque projet n'est donc grevée par aucun périmètre de protection de monument historique. En terme réglementaire, l'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.5.2 Sites inscrits et classés

Les sites inscrits et classés relèvent du Code de l'Environnement. Un **site inscrit** est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé. En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux et l'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple (sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme). Un **site classé** est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un « paysage », considéré comme remarquable ou exceptionnel. En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites sont soumis à autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS).

D'après l'Atlas des patrimoines, disponible en ligne, l'aire d'étude rapprochée n'intègre aucun site inscrit ou classé. Le plus proche est le site inscrit Le Parc de la Noé Bel-Air, inscrit le 24/12/1980, situé à 4,8 km au sud-ouest de l'AEI, soit au sein de l'aire d'étude éloignée.

Les sensibilités patrimoniales sont étudiées dans le volet paysage et patrimoine (cf. partie 3.3 du présent dossier).

L'AEI de chaque projet n'est donc grevée par aucun périmètre de protection de monument historique. En terme réglementaire, l'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.5.3 Sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables (SPR), créés par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine, sont « *les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou*

paysager, un intérêt public ». Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires et d'identifier clairement les enjeux patrimoniaux sur un même territoire.

Ces enjeux sont retranscrits dans un plan de gestion du territoire qui peut prendre la forme d'un plan de sauvegarde et de mise en valeur (document d'urbanisme) ou d'un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (servitude d'utilité publique).

Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux secteurs sauvegardés, aux zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et aux aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Aucun site patrimonial remarquable ne se trouve dans l'aire d'étude éloignée. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.5.4 Vestiges archéologiques

Les vestiges archéologiques font partie de l'héritage culturel humain. L'implantation d'une centrale photovoltaïque est réalisée en veillant à ce qu'elle ne soit pas sur des vestiges.

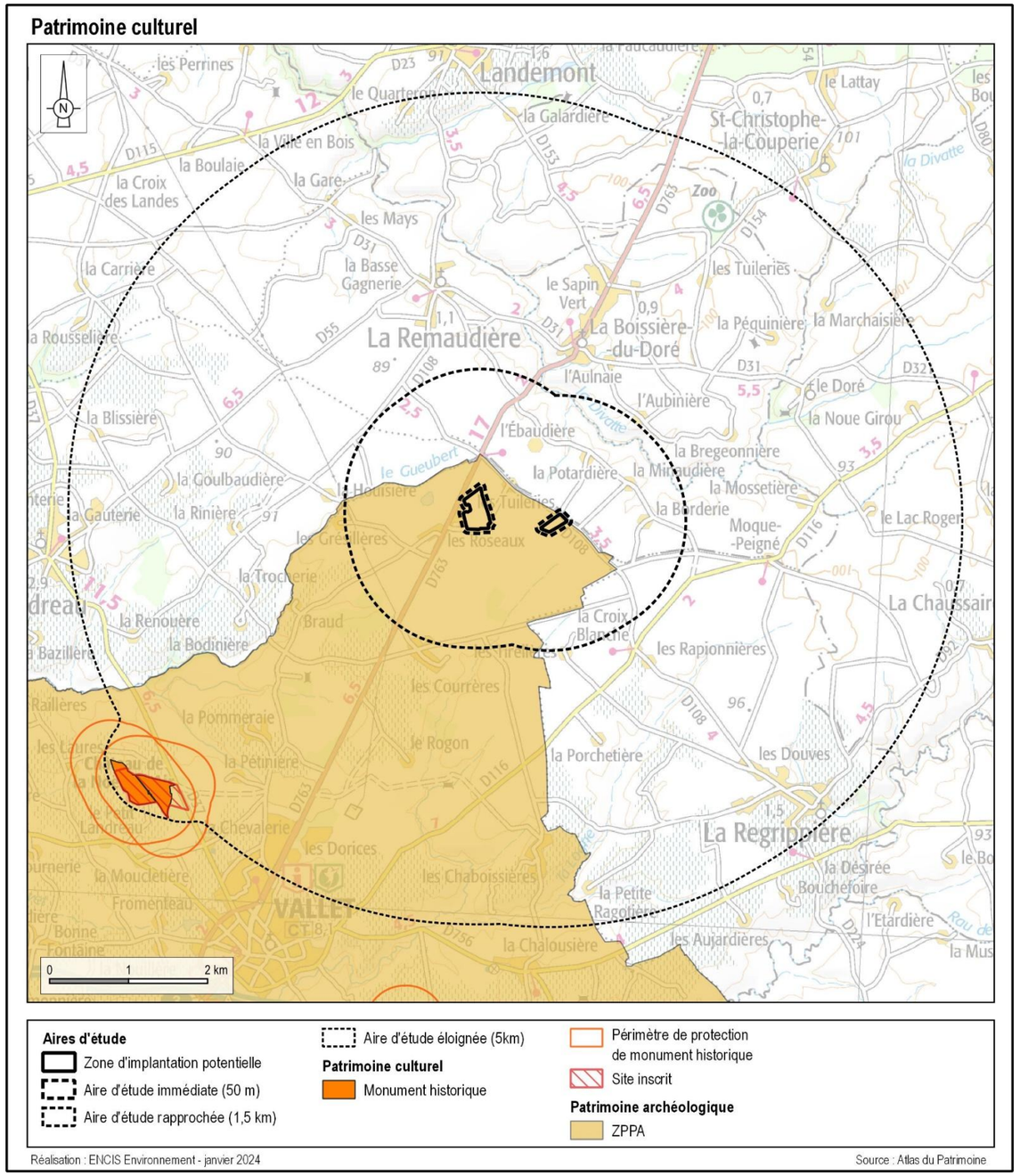
La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) a été contactée, mais aucune réponse ne nous est parvenue à ce jour.

Le plan de zonage du PLU de Vallet référence les sites archéologiques présents sur la commune. Aucun ne se situe au sein des aires d'études immédiates. On rappelle que le secteur ouest a fait l'objet d'une exploitation de carrière et que le secteur est est un ancien centre d'enfouissement de déchets, ce qui limite fortement la présence de vestiges archéologiques.

L'Atlas des Patrimoines permet de visualiser les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) qui correspondent à des secteurs à fort potentiel archéologique pour lesquels les projets d'aménagement affectant le sous-sol sont présumés faire l'objet de prescriptions de diagnostic préalablement à leur réalisation « lorsqu'ils portent, le cas échéant, sur des emprises au sol supérieures au seuil défini par l'arrête de zonage » (R.523-4 du Code du patrimoine). A Vallet,

Au regard de cette base de données, l'ensemble de la commune de Vallet est classé en ZPPA ; la zone d'étude correspond à un seuil de 10 000 m².

Aucun vestige archéologique n'est relevé au sein de l'aire d'étude immédiate des projets. La base de données atlas.patrimoine.gouv.fr répertorie l'ensemble de la commune de Vallet en zone de présomption de prescriptions archéologiques avec un seuil de 10 000 m² au-delà duquel les projets d'aménagement pourraient être soumis à une prescription de diagnostic. Compte tenu de l'historique des parcelles des projets, la probabilité de recenser des vestiges est nulle.
L'enjeu et la sensibilité peuvent donc être qualifiés de nuls.



Carte 40 : Patrimoine culturel et vestiges archéologiques

3.2.6 Risques technologiques

3.2.6.1 Définition et contexte local

Les risques technologiques sont liés à l'action humaine et plus précisément à la manipulation, au transport ou au stockage de substances dangereuses pour la santé et l'environnement. Ils peuvent avoir des conséquences graves sur les personnes, leurs biens et / ou l'environnement.

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique (actualisé en 2024) ainsi que d'après la base de données Géorisques, seule la commune de Vallet est soumise au risque industriel / pollution des sols et au risque de transport de matières dangereuses. Ce risque est traité en partie 3.2.6.4.

Type de risque par commune de l'AEI					
Commune	**Industriel/pollution des sols**	**Rupture de barrage**	**Transport de matières dangereuses**	**Risque minier**	**Total**
La Remaudière	-	-	-	-	0
Vallet	x	-	x	-	**2**

Tableau 36 : Type de risque technologique par commune de l'aire d'étude immédiate

3.2.6.2 Le risque industriel

Un risque industriel majeur est un évènement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

3.2.6.2.1 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

Les activités relevant de la législation des ICPE sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration, en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés. Certaines installations classées présentant un risque d'accident majeur sont soumises à la directive SEVESO 3[19] (régime d'autorisation avec servitude), et différenciées en seuil haut et seuil bas.

D'après la base de données des installations classées, disponible sur Géorisques et consultée en février 2022, quatre ICPE sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. La plus proche est l'entreprise SUEZ qui a la gestion de la plateforme de compostage située à côté du secteur est de la ZIP.

Site	Type d'activité	État	Distance au site	Régime	Statut Seveso
La Remaudière					
SUBILEAU Michel	Industries	À l'arrêt	1,3 km	NC	Non Seveso
Vallet					
SUEZ RV Ouest	Centre de valorisation organique	En Fonctionnement	En partie dans l'AEI	Enregistrement	Non Seveso
GAUTIER Valorisation	Broyage, concassage, criblage de substances végétales, de produits minéraux ou déchets non dangereux inertes – Transit, traitements	En Fonctionnement	215 m	Enregistrement	Non Seveso
La Regrippière					
Ferme Éolienne du Haut Vignoble	Production d'électricité par éoliennes	En exploitation	Première éolienne à 88 m de la ZIP est	Autorisation	Non Seveso

Tableau 37 : Liste des ICPE sur l'aire d'étude rapprochée

3.2.6.2.2 Établissements SEVESO

D'après le DDRM 44, le département de la Loire-Atlantique compte 23 entreprises qui sont soumises à la directive SEVESO 3, 11 en Seuil haut et 12 en Seuil bas. Plusieurs de ces établissements, notamment Seuil haut, sont installés sur le pôle industriel de Donges/Montoir-de-Bretagne dans lequel sont implantés la deuxième raffinerie de pétrole de France et le plus grand terminal méthanier européen. La Loire-Atlantique compte plusieurs Plan de Prévention des Risques Technologiques mais aucun ne concerne les communes de l'aire d'étude rapprochée.

L'établissement SEVESO le plus proche du projet est l'entreprise EPC FRANCE, classée Seveso Seuil Haut, et située à environ 10 km au sud sur la commune de Sèvremoine.

D'après la consultation de la base de données des installations classées, quatre ICPE sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée ; l'une d'elle (entreprise SUEZ) est implantée juste à côté du secteur est de la ZIP (plateforme de compostage) ; une éolienne du parc du Haut Vignoble est présente à 88 m au sud du secteur est.
L'enjeu est faible pour le secteur est et nul pour le secteur ouest ; la sensibilité peut être considérée comme nulle car un projet photovoltaïque n'augmentera pas le niveau de risque.

[19] La directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012 relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, dite directive Seveso 3, est entrée en vigueur en juin 2015.

3.2.6.3 Le risque de rupture de barrage

Conçus pour résister à la pression de l'eau, les barrages peuvent malgré tout rompre, en raison d'un défaut de construction d'entretien ou un évènement inattendu. Les causes peuvent ainsi être techniques, naturelles ou humaines. Cette rupture peut être progressive ou brutale selon les caractéristiques du barrage.

Le département de la Loire-Atlantique compte un barrage de classe B (Vioreau, à Joué-sur-Erdre) et 39 barrages de classe C. Par ailleurs, compte tenu du contexte topographique local, trois ouvrages de classe A ou B implantés dans les départements voisins peuvent avoir un impact significatif sur la Loire-Atlantique en cas de rupture.

Cependant, les communes de la Remaudière et de Vallet ne sont pas concernées par le risque de rupture de barrage.

Les projets ne sont pas concernés par le risque de rupture de barrage. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.4 Le risque relatif au transport de matières dangereuses (TMD)

Le risque relatif au transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Les conséquences peuvent être une explosion, un incendie ou un dégagement de nuage toxique, selon les matières transportées. Ce risque est potentiellement présent sur chaque voie de communication empruntée par un convoi transportant des matières dangereuses (route, voie ferrée, canal…), mais est à relativiser par rapport à la fréquentation du réseau.

En Loire-Atlantique, le risque lié au TMD est particulièrement présent au niveau des axes suivants :

- réseau routier : deux autoroutes (A11 : Nantes - Paris et A83 : Nantes - Niort) et un ensemble de routes départementales au trafic plus ou moins important.;
- réseau ferroviaire : la ligne Montoir-Nantes-Ancenis desservant le site industriel de Donges reste la plus susceptible de présenter des risques pour le Transport de Matières Dangereuses (TMD) avec le transport principalement d'hydrocarbures ;
- réseau de transport souterrains : principalement utilisé pour véhiculer du gaz naturel (gazoduc), des hydrocarbures (oléoduc) et certains produits chimiques (éthylène, propylène, etc.) ;
- réseau fluvial : la Loire, le Canal de Nantes à Brest, l'Erdre, l'aval de la Maine et la Sèvre Nantaise sont des voies navigables traversant le département utilisées majoritairement pour le tourisme, mais la rive nord de la Loire fait de ce fleuve un axe privilégié pour le transport de fret de grande capacité et donc un risque liés au TMD ;
- réseau maritime : il existe près de 270 km de façade maritime en Loire-Atlantique. Le département est partout exposé aux pollutions issues d'un accident de transport en mer.

Dans le DDRM, seule la commune de Vallet est référencée comme à risque pour le TMD par voie routière via la RN249. Néanmoins, cet axe principal passe à plus de 6 km au sud des zones de projet. Aucun autre risque de TMD n'est référencé au sein du DDRM ; la RD763, qui passe à 69 m environ du secteur ouest et se prolonge sur la commune de la Remaudière, reste toutefois un axe routier structurant à risque.

Bien que non signalé dans le DDRM, la base de données Géorisques et le PLU de Vallet référencent un risque de TMD par canalisation pour du gaz naturel. Cette canalisation longe la RD763, à environ 83 m à l'ouest du secteur ouest ; son tracé a été représenté sur la carte de synthèse des risques technologique page suivante, uniquement au sein de l'aire d'étude rapprochée. D'après l'arrêté préfectoral en vigueur concernant les servitudes d'utilité publique relatives à cette canalisation, un éloignement de 50 m maximum est préconisé au regard des risques que peut engendrer cette canalisation ; la ZIP du secteur ouest se situe à une distance de 33 m de cette zone tampon.

Les communes de l'AER sont concernées par le risque relatif au TMD par voie routière (N249 et D763) ainsi que pour le transport de gaz naturel par canalisation souterraine. La canalisation de gaz longe en partie la D763 ; la ZIP du secteur ouest se situe à environ 83 m de celle-ci et à 33 m de son périmètre de sécurité maximal. Elle se situe également à 69 m de la RD 763.
L'enjeu est faible pour les deux secteurs de projet au regard de la proximité de la RD763 qui pourrait être utilisée pour desservir les sites, tout comme la sensibilité (phase chantier) ; elle sera nulle en exploitation.

3.2.6.5 Le risque nucléaire

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir lors du transport (sources radioactives intenses quotidiennement transportées), lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, ou en cas de dysfonctionnement grave sur un centre nucléaire de production d'électricité (CNPE).

Selon la « Liste des installations nucléaires de base au 31 décembre 2019 » établie par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, la centrale la plus proche se trouve à Chinon, à environ 105 km à l'est des projets, qui ne sont donc pas concernés par le risque nucléaire.

Les communes de l'AEI ne sont pas directement concernées par le risque nucléaire. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.6 Les sites et sols pollués

La **base de données BASOL** du Ministère en charge de l'environnement recense les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

La **base de données CASIAS** du BRGM est un inventaire historique des sites industriels et activités de service, en activité ou non. Elle recense tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

D'après la consultation de ces deux bases de données, en septembre 2022, plusieurs sites ou sols pollués sont recensés à l'échelle des communes de l'aire d'étude rapprochée, y compris sur la commune de Vallet, mais aucun ne concerne les aires d'étude immédiate du projet.

Aucun site ou sol pollué n'est présent au sein des AEI. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.7 Risque minier

Les risques miniers sont liés à l'évolution des cavités souterraines, des vides résiduels ou des ouvrages (puits et galeries) liés aux anciens sites miniers abandonnés et sans entretien, après arrêt de l'exploitation. Ces vides résiduels peuvent provoquer des mouvements de terrain, voire des désordres en surface, qui peuvent affecter la sécurité des personnes et des biens.

Ces mouvements de terrain peuvent être de plusieurs types :

- affaissements : affaissement d'une succession de couche de terrains « meubles » avec formation en surface d'une cuvette d'affaissement ;
- effondrement localisé : apparition soudaine en surface d'un cratère de dimension limitée, liée à la rupture localisée d'un toit de galerie, d'un pilier isolé, d'une tête de puits ;
- tassements : recompaction d'un massif meuble (amas de matériaux) ou affecté par des travaux souterrains (ex : terrains foudroyés) ;
- glissements de terrain : mouvement de pente superficiel ou profond sur le flanc d'ouvrages de dépôts ou de versants de découvertes creusées dans une roche meuble[20].

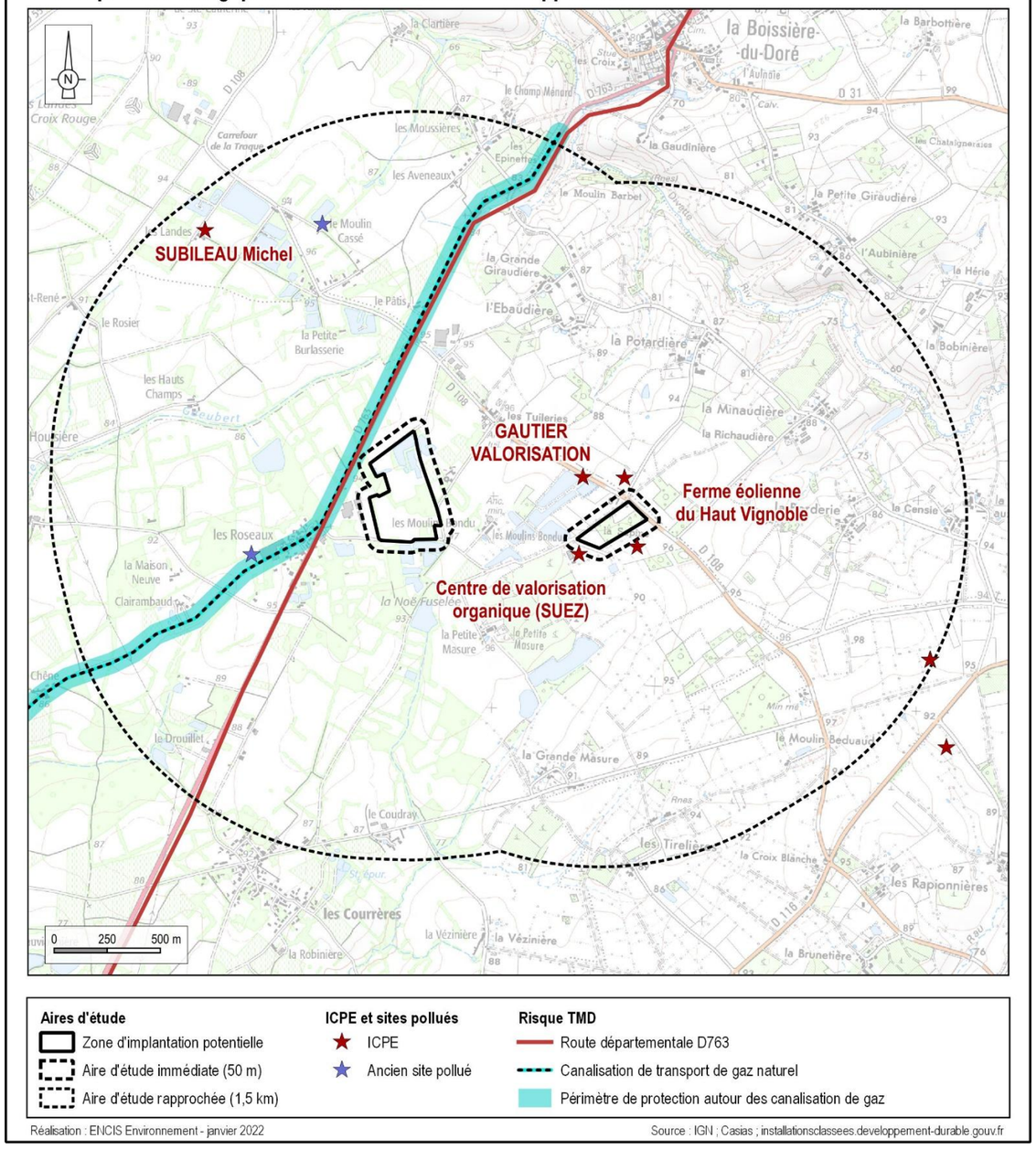
Le département de la Loire-Atlantique compte un certain nombre de mines souterraines qui sont toutes fermées à l'exploitation. D'après le DDRM 44, les communes de Vallet et de la Remaudière n'ont pas fait l'objet d'un Porter à connaissance de la part des services de l'État pour ce risque, et ne sont donc pas concernées par ce risque majeur.

La commune d'accueil de la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par un risque majeur minier. L'enjeu et la sensibilité sont jugés nuls.

3.2.6.1 Conclusion

Parmi les risques technologiques recensées sur les communes de l'aire d'étude rapprochée (présence d'ICPE, risque TMD par voie routière et canalisation de gaz, anciens sites pollués), on retiendra la présence d'une installation classée à proximité immédiate du secteur est de la ZIP qui correspond à la plateforme de compostage gérée par SUEZ, au regard du risque de propagation d'un incendie. Une éolienne est présente à 88 m au sud du secteur est ; toutefois un projet solaire est sans impact vis-à-vis d'une telle construction.
De fait, l'enjeu peut être qualifié de faible pour le secteur est, et la sensibilité nulle. Pour le secteur ouest, l'enjeu est qualifié de modéré au regard de la présence à proximité de la RD763 et de la canalisation de gaz, tout comme la sensibilité.

Les risques technologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

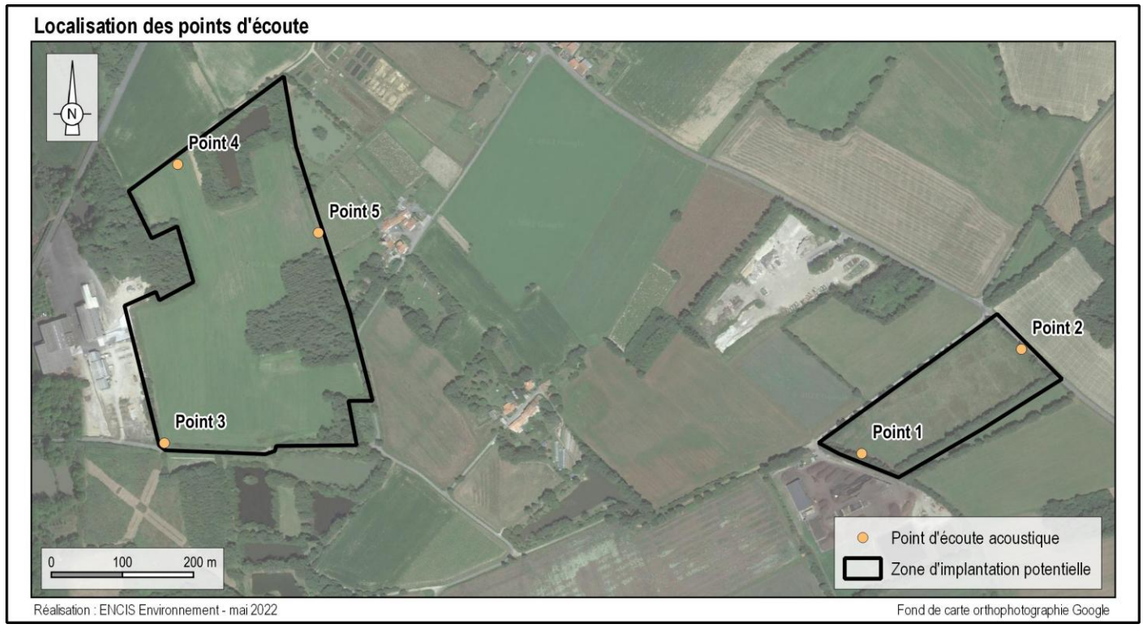


Carte 41 : Risques technologiques à l'échelle des communes de l'aire d'étude rapprochée

[20] Sources : DDT Loire, DDRM Allier

3.2.7 Environnement acoustique

La sensibilité acoustique d'un site varie selon plusieurs facteurs : gradient de vent, bruit particulier, relief, influence de la météorologie. Pour connaître l'état des lieux sonore du secteur, plusieurs mesures acoustiques ont été réalisées au niveau de 5 points autour des deux secteurs de la zone d'implantation potentielle (cf. carte ci-dessous), à l'aide d'un sonomètre.



Carte 42 : Localisation des points de mesure acoustique

Le contexte sonore est celui d'une zone rurale, caractérisé par les sources de bruit potentielles suivantes, identifiées lors des mesures :

- la route départementale D763, et dans une moindre mesure la RD108 ;
- la plateforme de déchets attenante au secteur est ;
- les entreprises présentes à l'ouest du secteur ouest ;
- le passage des engins agricoles.

Lors de la sortie sur le terrain, les bruits les plus significatifs étaient pour le secteur est les engins évoluant sur la plateforme de déchets verts (camions, cri du lynx), et quelques voitures/camions passant sur la RD108 pour le point de mesure 2. Le point de mesure 3 a été influencé par l'entreprise de scierie/maçonnerie située juste à côté ; le point de mesure 4 par le trafic assez dense de la RD763.

Les nuisances sonores sont plus élevées en période diurne qu'en période nocturne.

Mesures acoustiques							
Localisation	Coordonnées (Lambert 93)		Dates et heures	Conditions de mesures			Mesure de bruit moyenne
	X	Y		Vitesse du vent	Température	Météorologie	En db(A)
Point 1 : ouest du secteur est	380520.4	6687497.23	25/05 à 10h55	1,7 m/s légère brise	14,4°C	Soleil/nuage	52,4
Point 2 : bord est du secteur est	380724.43	6687646.47	25/05 à 11h25	3,7 m/s légère brise	15,8°C	Soleil/nuage	50,5
Point 3 : angle sud-ouest du secteur ouest	379521.25	6687522.45	25/05 à 11h53	3,7 m/s légère brise	15,8°C	Soleil/nuage	43,4
Point 4 : nord du secteur ouest	379549.88	6687917.10	25/05 à 12h25	4,3 m/s légère brise	16,9°C	Couvert	49,1
Point 5 : bord est du secteur ouest	379731.40	6687816.97	25/05 à 12h45	4,3 m/s légère brise	16,9°C	Couvert	46.6

Tableau 38 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement)

L'environnement acoustique présente un enjeu faible au regard de l'implantation d'une centrale photovoltaïque. Notons que des effets acoustiques liés à la présence de la plateforme de déchets, à la RD763 et aux entreprises sont déjà existants. La sensibilité peut être qualifiée de modérée pendant la construction (émissions de bruits liés aux engins de chantier) et de très faible en exploitation.

3.2.8 Consommations et sources d'énergie actuelles

3.2.8.1 Le contexte français

En 2023[21], la production totale nationale d'électricité est en hausse par rapport à 2022, avec 494,7 TWh produits, soit une augmentation de 11 % par rapport au niveau historiquement bas de 2022.

Le parc de production d'électricité au niveau national a atteint en 2023 une puissance de 148,4 GW, soit une augmentation de 4,7 GW en un an, principalement due à la progression des filières éolienne et solaire photovoltaïque. Les puissances installées sont réparties comme suit : le nucléaire (61,4 GW), l'hydraulique (25,7 GW), l'éolien terrestre et en mer (22,6 GW), le solaire (19,0 GW), le gaz (12,6 GW), le fioul (3,0 GW), le thermique renouvelable et déchets (2,2 GW) et le charbon (1,8 GW).

[21] Source : Bilan électrique 2023, RTE

La production des installations thermiques à combustible fossile est en baisse par rapport à 2022 (- 16,5 TWh), année pendant laquelle elles avaient été fortement sollicités pour compenser la moindre disponibilité de la filière nucléaire.

La production d'électricité d'origine renouvelable est en forte hausse par rapport à 2022 (+ 50,8 TWh pour l'éolien et + 21,6 TWh pour le solaire).



Figure 11 : Répartition de l'énergie produite en 2023 (Source : RTE)

Selon les données du Bilan électrique 2023, la consommation française d'électricité, corrigée des aléas météorologiques et des effets calendaires, a représenté un volume de 445,7 TWh en 2023. Elle a diminué de 3,2 % par rapport à 2022.

3.2.8.2 L'énergie en région Pays de la Loire

Fin 2022[22], le parc de production d'électricité ligérien compte 4 751 MW de puissance installée, en augmentation de 19% par rapport à 2021. Cette croissance est principalement portée par la mise en service du premier parc éolien en mer de France d'une puissance de 480 MW. Le parc de production solaire enregistre également une hausse significative (+21 %) et s'élève désormais à 920 MW.

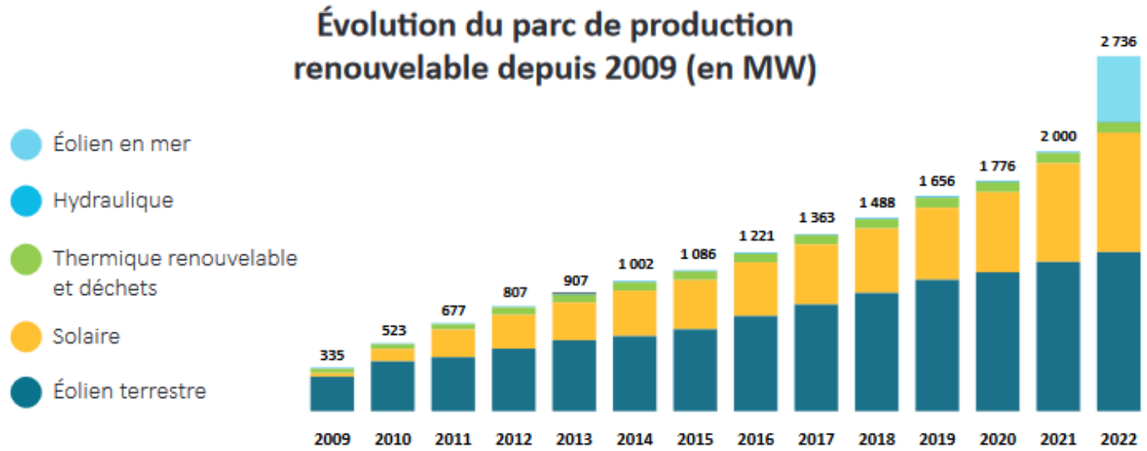


Figure 12 : Évolution du parc de production renouvelable depuis 2009 en MW (Source : Bilan électrique régional 2022, RTE)

Sur l'année 2022, plus de la moitié de l'électricité produite dans la région provient des énergies renouvelables (57 %). Cette production s'élève à 7,7 TWh, en diminution par rapport à 2021 (-6,5%) en raison du recul de l'utilisation des moyens de production thermique.

Avec 4,3 TWh, la production d'origine renouvelable a progressé de 26% sur l'année 2022. La production solaire s'élève à 1 TWh (+29%) en lien avec l'augmentation du parc installé.

Sur l'ensemble de l'année, la consommation finale d'électricité en région Pays de la Loire s'établit à 23,8 TWh soit une baisse de 3,5 % par rapport à 2021. Corrigée de l'effet de la température, et en tenant compte de redémarrages dans la grande industrie sur des sites à l'arrêt en 2021, la région Pays de la Loire enregistre une baisse de 1 % de sa consommation. Ce repli suit la tendance observée à l'échelle nationale.

La région Pays de la Loire a importé 78 % de l'électricité consommée sur l'année 2022 depuis les trois régions limitrophes.

[22] Source : Bilan électrique régional 2022, publié en septembre 2023, RTE

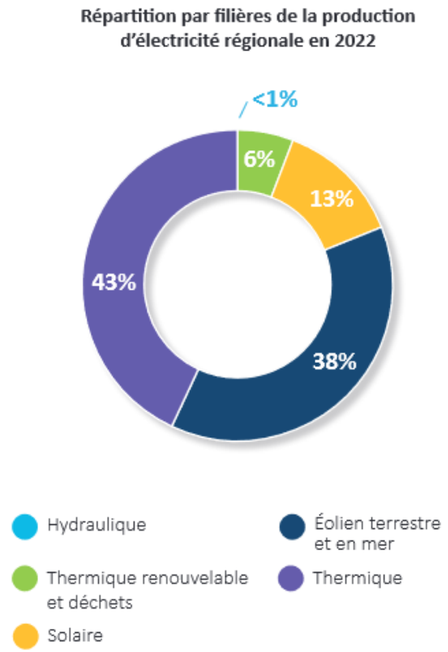


Figure 13 : Répartition par filières de la production d'électricité régionale sur 2022 (Source : RTE Bilan électrique régional Pays de la Loire, 2023)

3.2.8.3 État des lieux de la filière photovoltaïque en Pays-de-la-Loire et en Loire-Atlantique

La région Pays de la Loire dispose d'un gisement solaire intéressant, un peu supérieur à la moyenne nationale. Le gisement solaire en Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne et Sarthe est compris entre 1220 et 1350 kWh/m^2 /an. Celui de la Vendée, situé entre 1350 et 1490 kWh/ m^2 /an, est le plus favorable de cette région.

Les Pays de la Loire disposaient au 30 juin 2024 d'un parc photovoltaïque d'une puissance de 1442 MW[23]. Cette valeur place la région en sixième position au niveau national. En Loire-Atlantique, on comptabilise 340 MW d'installations solaires raccordées au 30/06/2024 ; ce qui le place en deuxième position derrière la Vendée pour la région Pays de la Loire.

Le SRADDET des Pays de la Loire fixe comme objectifs prévisionnels pour la filière solaire photovoltaïque une production de 1 605 GWh en 2026, 2000 GWh en 2030 et 5 200 GWh en 2050. D'après le bilan électrique 2022 de RTE, l'énergie produite par le solaire en Pays de la Loire est de 1 TWh, soit 1 000 GWh ; l'objectif 2026 a donc été rempli à hauteur de 62,3 %.

La DREAL Pays de la Loire propose une cartographie des parcs photovoltaïques au sol du territoire, en distinguant leur stade d'avancement. Aucune centrale au sol déjà en fonctionnement ou en projet ne se trouve à proximité des projets de Vallet. La plus proche en service se trouve à environ 20 km au nord à côté d'Ancenis (centrale solaire Urba230).

[23] STAT Info Energie – Tableau de bord solaire photovoltaïque – Premier semestre 2024 – Aout 2024

[24] Sont exclues du champ les installations :
- ne bénéficiant pas d'une obligation d'achat (comme les centrales - hydrauliques de plus de 12 MW),
- relevant d'un contrat d'achat antérieur à la loi de 2000,
- relevant d'un contrat d'achat établi dans le cadre d'un appel d'offre.

[25] Nombre d'habitants x 7 000 kWh/hab. (ratio français de consommation d'électricité finale par habitant en 2017)

3.2.8.4 Consommation et production d'énergie dans l'aire d'étude

Le service Données et études statistiques du ministère en charge de l'environnement a recensé les installations de production d'électricité renouvelable en 2017 pour lesquelles a été conclu un contrat d'obligation d'achat en vertu de la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité[24]. Sur les communes de la Remaudière et de Vallet, en 2017, seules des installations photovoltaïques sont recensées. Toutefois, il peut être signalé la présence d'un parc éolien mis en service en 2024, dont deux éoliennes sont présentes sur le territoire des communes de l'AEI (parc éolien du Haut Vignoble).

Installations de production d'électricité renouvelable dans les communes des AEI					
Commune	Installations photovoltaïques		Éoliennes		Puissance totale (MW)
	Nombre	Puissance (MW)	Nombre	Puissance (MW)	
La Remaudière	22	0,16	1	2,35	2,51
Vallet	124	0,59	1	2,35	2,94

Tableau 39 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable sur les communes des AEI



Photographie 35 : Parc éolien de la Divatte (source : ENCIS Environnement)

Sur les communes des AEI, la puissance des installations de production d'électricité de source renouvelable s'élève à 5,45 MW, soit environ 0,3 % de la production régionale.

Bien que les données disponibles sur les consommations et productions d'énergie du territoire d'étude ne soient pas exhaustives et datent de quelques années, nous pouvons affirmer que la part de la production d'énergie des communes de l'AEI est faible par rapport aux besoins énergétiques du territoire. Si l'on rapporte ces besoins au ratio français, la consommation d'électricité des habitants de ces deux communes serait de 73 283 MWh[25].

La production d'énergie des Pays de la Loire de source renouvelable a été de 4,3 TWh sur l'année 2022, et principalement d'origine éolienne (38 %), suivi du solaire (13 %). L'objectif 2026 du SRADDET pour le développement de l'énergie solaire n'a été atteint pour le moment qu'à hauteur de 62,3 %. La part de la production d'énergie des communes des AEI est faible par rapport à leurs besoins énergétiques.
Ainsi, l'enjeu relatif à la consommation et la production d'énergie est modéré au regard de la présence des énergies renouvelables sur le territoire. La sensibilité est très faible en phase chantier (consommation d'énergie) et favorable en exploitation (production d'énergie renouvelable).

3.2.9 Qualité de l'air

L'air est un mélange de gaz composé de 78% d'azote et de 21% d'oxygène. Le dernier pourcent est un mélange de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone (CO_2), de traces de gaz rares, d'une multitude de particules en suspension et de divers polluants naturels ou liés à l'activité humaine.

Dans chaque région de France, des associations de surveillance de la qualité de l'air agréées par le ministère en charge de l'environnement (AASQA) se chargent de surveiller la qualité de l'air, d'informer les populations de la qualité de l'air qu'elles respirent et de prévoir son évolution à l'échelle régionale pour mieux anticiper les phénomènes de pollution atmosphérique. Elles sont regroupées au sein de la fédération nationale ATMO France.

Dans la région des Pays de la Loire, c'est l'association Air Pays de la Loire qui est présente.

3.2.9.1 Bilan régional de qualité de l'air

D'après le rapport annuel 2022 sur la qualité de l'air dans les Pays de la Loire, les polluants atmosphériques suivent des tendances majoritairement à la baisse entre 2008 et 2021 à l'échelle régionale, avec une évolution de :

- - 17 % d'émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- - 25 % d'émissions de particules PM10 ;
- - 33 % d'émissions de monoxyde de carbone (CO) ;
- - 66 % d'émissions de dioxyde de souffre (SO2) ;
- - 42 % pour les d'émissions d'oxydes d'azote (Nox) ;
- - 40 % d'émissions de benzène.

La baisse générale des émissions de polluants est plus marquée sur les polluants issus de la combustion, ce qui témoigne notamment d'une amélioration des technologies.

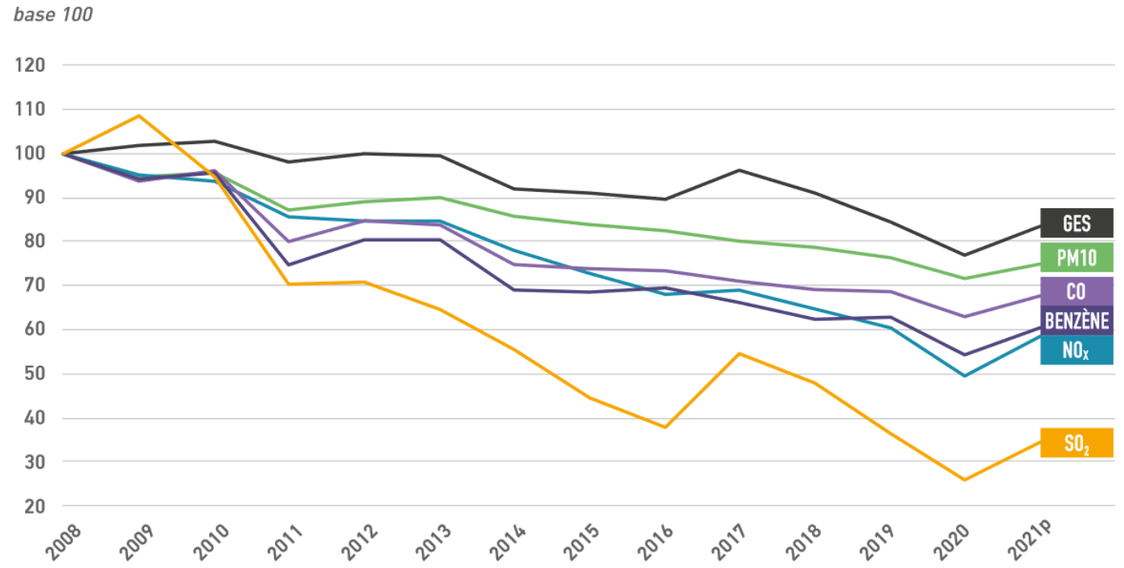


Figure 14 : Évolution des émissions de polluants atmosphériques dans les Pays de la Loire (source : Air Pays de la Loire)

Le tableau ci-dessous dresse la situation régionale par rapport aux valeurs réglementaire en 2022 pour différents types de polluants. Pour deux stations de mesure, les particules PM10 ont dépassé le seuil d'information et surtout, l'objectif de qualité ou d'une valeur cible de l'ozone a été dépassé (les 17 et 18 juin et le 12 aout 2022).

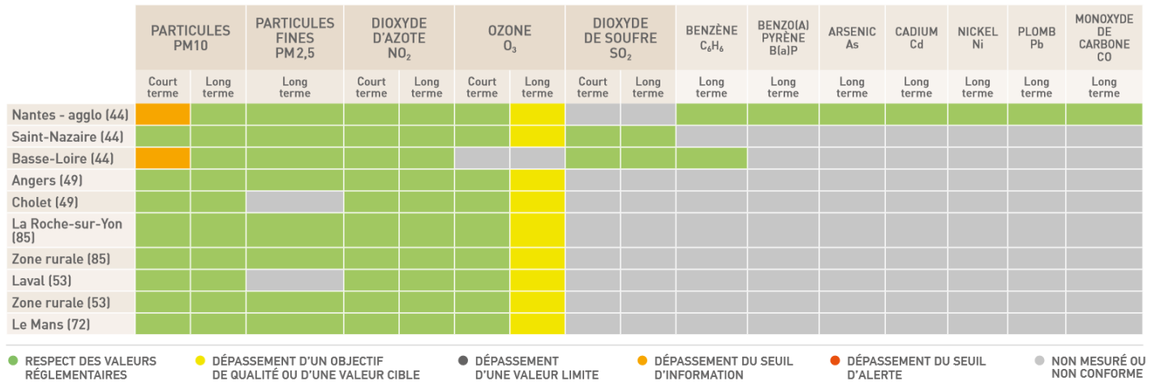


Figure 15 : Situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air en 2022 (source : Air Pays-de-la-Loire)

Le graphique ci-après montre qu'en 2022, les indices de qualité de l'air ont été très majoritairement qualifiés de moyens à l'échelle de la région.

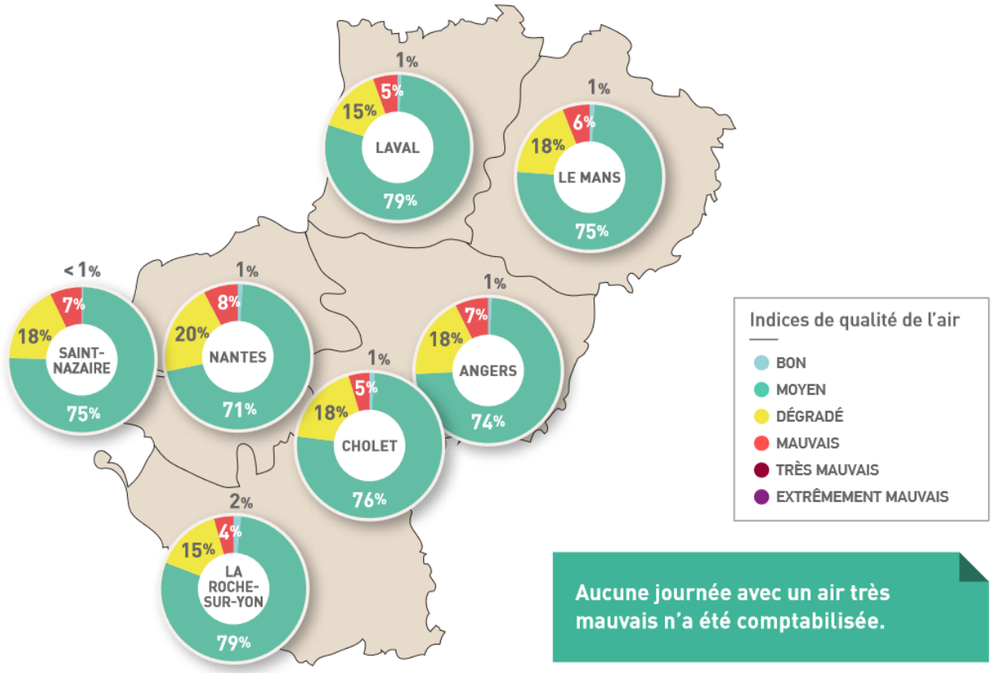


Figure 16 : Répartition annuelle des indices de qualité de l'air en Pays de la Loire (source : Air Pays de la Loire)

3.2.9.2 Données de mesures locales

Les stations de mesure les plus proches se localisent à Nantes ou dans sa proche agglomération. Ce sont donc des stations urbaines, peu représentatives du contexte local du projet. En 2020, les relevés montrent toutefois un indice de la qualité de l'air très majoritairement bon (81% du temps).

Considérant que les zones d'implantation des projets de centrales photovoltaïques au sol se trouvent en milieu rural à l'écart des sources les plus importantes de pollution atmosphérique (grands axes routiers, activités industrielles), on peut supposer que la qualité atmosphérique des aires d'étude immédiate est plutôt bonne.

3.2.9.3 L'ambroisie

Les pollens allergisants constituent, au sens du Code de l'environnement, une pollution de l'air dans la mesure où ils peuvent engendrer des allergies respiratoires chez les personnes sensibles. Ils sont donc également surveillés. L'ambroisie est une plante sauvage envahissante, dont le pollen est particulièrement allergisant.

L'action n°11 du 3ème Plan national santé environnement (2015-2019), coordonnée par le ministère chargé de la santé et l'Observatoire des ambroisies, prévoit la publication régulière de cartographies relatives à la présence des ambroisies sur le territoire national. Ces cartographies ont pour objectif d'informer sur la présence des ambroisies afin que soient mises en place ultérieure des actions de prévention et de lutte adaptées à chaque contexte d'infestation.

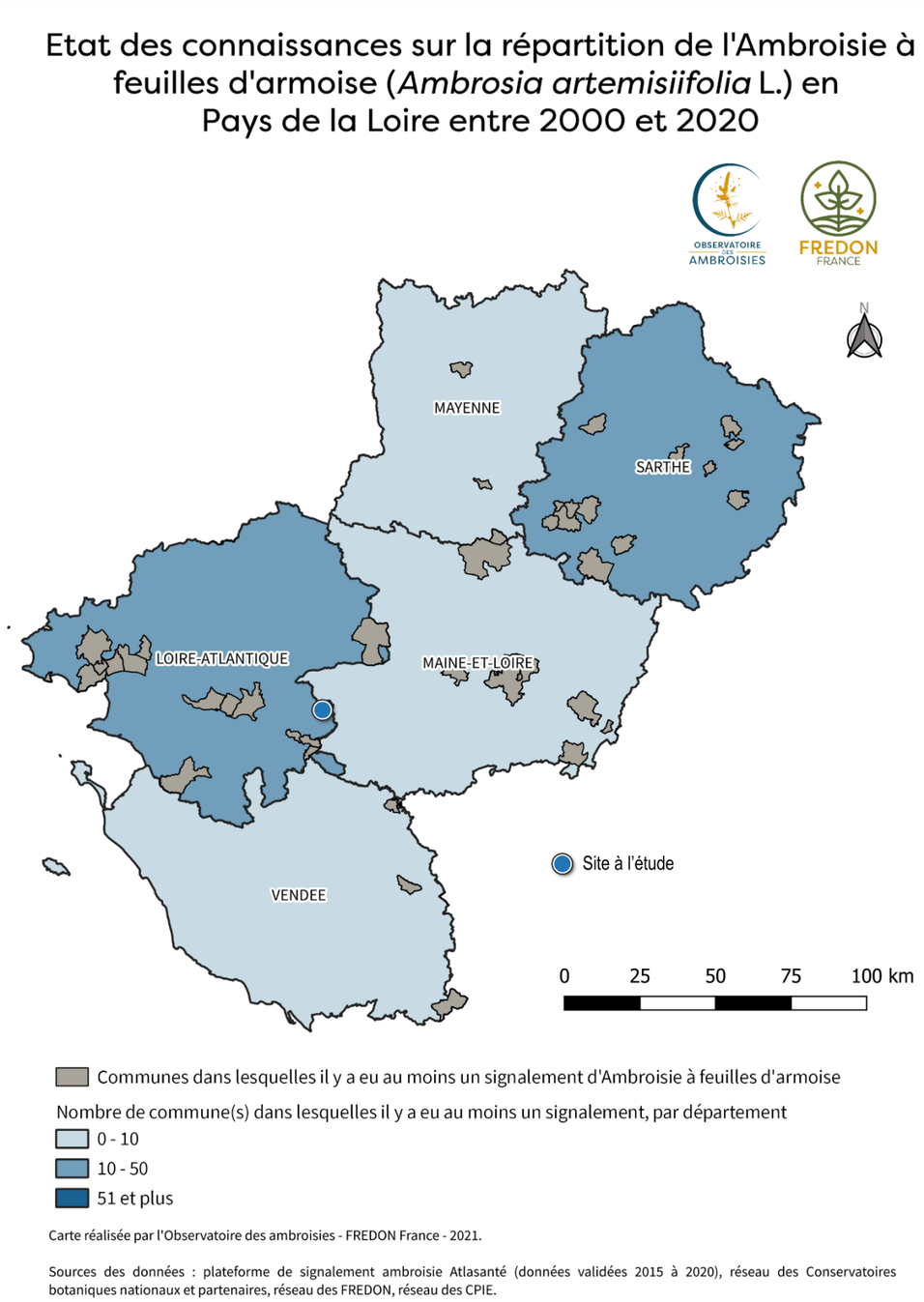
Les données de présence d'ambroisie sont exprimées en nombre d'observations. Ainsi, une observation (ou un signalement) correspond à un ou plusieurs pied(s) d'ambroisie observé(s) à une date donnée, par un observateur, sur un lieu donné.

D'après l'Observatoire des ambroisies (Ministère en charge de la santé) et l'organisme Fredon France, sa présence n'a pas été signalée sur les communes de l'aire d'étude immédiate. L'expertise écologique menée par ENCIS Environnement n'a pas relevé sa présence au sein des deux zones de projet.

La zone d'implantation potentielle des deux projets se localise dans un contexte rural, à l'écart des principales sources de pollutions. On peut donc estimer que la qualité de l'air y est bonne.
La présence d'ambroisie n'a pas été signalée sur les communes d'accueil de l'AEI et les expertises écologiques menées sur les sites n'ont pas révélé sa présence.
L'environnement atmosphérique est donc à préserver, ce qui en fait un enjeu fort. La sensibilité est néanmoins très faible en phase chantier au regard des émissions engendrés par les engins, et favorable en exploitation (émissions de polluants évitées par la production d'énergie renouvelable).

3.2.10 Plans et programmes

La description et l'analyse de la compatibilité du projet avec les règles et documents d'urbanisme opposables, ainsi que son articulation avec les plans et programmes sont réalisées en partie 6 de l'étude.



Carte 43 : État des connaissances sur la répartition de l'Ambroisie à feuilles d'armoise (Ambrosia artemislifolia L.) en France entre 2000 et 2020 (source : Observatoire des Ambroisies ; Fredon France)

3.3 Analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine

Les paysages résultent d'une interrelation entre les éléments physiques et naturels (géomorphologie, géologie, climat, etc.) et les activités humaines passées et présentes. C'est dans un équilibre entre protection et développement que pourra se maintenir la cohérence entre les installations humaines et le territoire. Dans un souci de bonne intégration du projet de centrale photovoltaïque au sol, l'étude paysagère est menée en deux étapes : un état initial de l'environnement paysager ainsi qu'une évaluation des impacts. La partie suivante dresse l'état initial. Celui-ci dépeint le territoire par emboitement d'échelles, du périmètre éloigné vers le site d'implantation. Ainsi, par zoom, seront abordées les unités paysagères concernées par l'aire d'étude éloignée du projet, les structures paysagères et les sensibilités patrimoniales et culturelles alentours. Nous nous attacherons ensuite à localiser les éventuels « spectateurs » du paysage, en étudiant notamment le réseau routier et la répartition du bâti.

NB : Sauf mention contraire, les photos présentées dans ce chapitre sont réalisées par ENCIS Environnement.

3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée

Cette étape comprend une identification et caractérisation des grandes unités paysagères du territoire, des structures modelant le paysage, des perceptions possibles depuis les principaux lieux de vie et principaux axes de communication, ainsi qu'un inventaire des sites patrimoniaux et touristiques de l'aire d'étude éloignée (à 5 km autour du site).

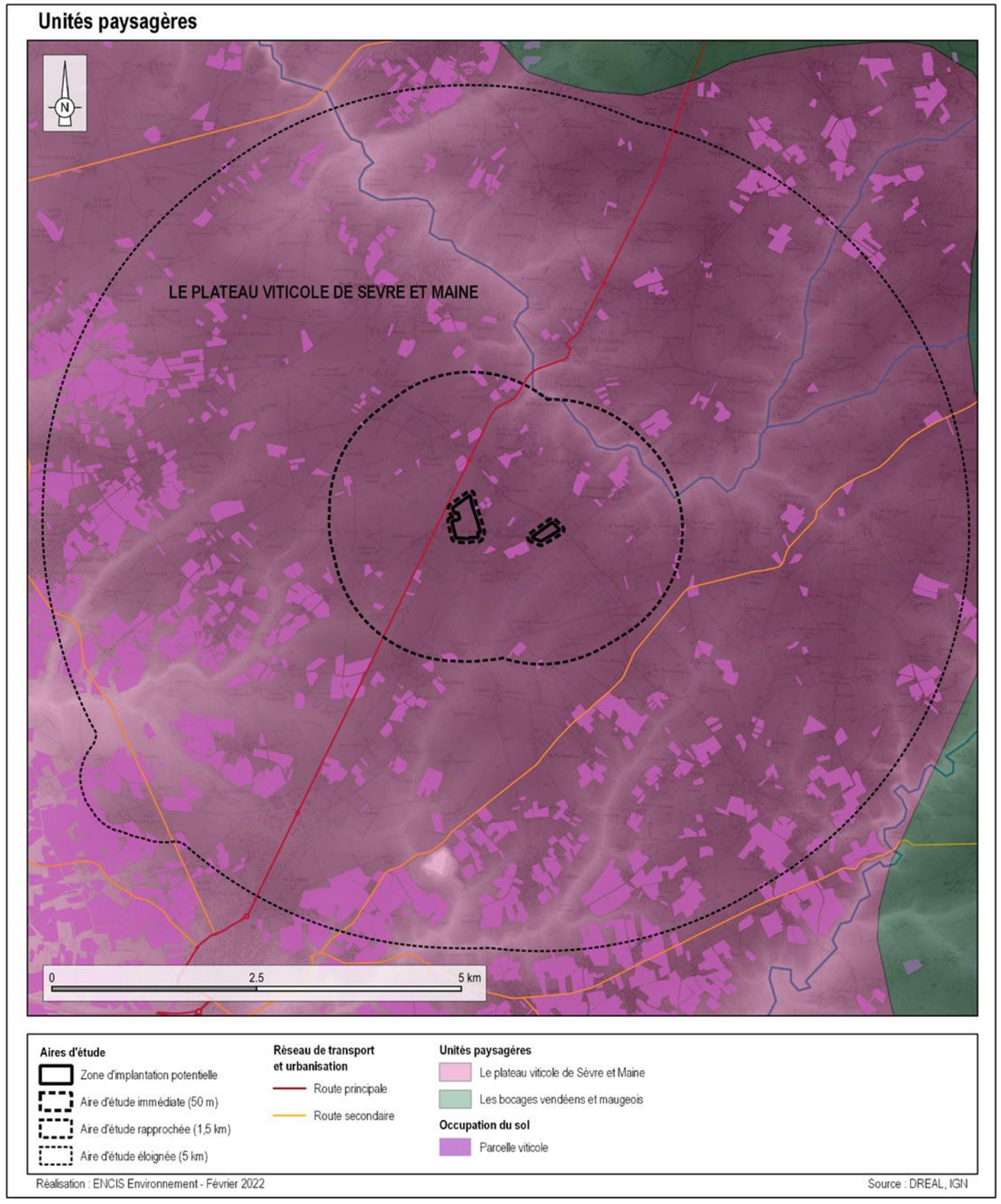
3.3.1.1 Les grandes ambiances et les unités paysagères

Cette approche du paysage à l'échelle du périmètre éloigné se fait par l'étude de l'atlas des paysages de Loire-Atlantique et autre littérature le complétant. L'analyse est affinée par une visite du territoire.

L'AEI et l'ensemble du territoire d'étude sont situés sur la limite est du plateau viticole de Sèvre et Maine, à la frontière avec l'unité paysagère des bocages vendéens et maugeois. C'est un espace de transition entre un paysage tourné vers la viticulture à l'ouest et davantage bocager vers l'est, marqué par une raréfaction de la présence des parcelles viticoles et une augmentation du maillage de haies.



Photographie 36 : Vignoble et promotion du Muscadet à proximité de Vallet.



Carte 44 : Les unités paysagères de l'AEE.

3.3.1.1.1 L'unité paysagère du plateau viticole de Sèvre et Maine

La zone d'étude se situe en limite ouest du plateau viticole de Sèvre et Maine, dans une zone de transition avec le bocage maugeois.

Le territoire ici étudié correspond à une sous unité hybride de plateau bocager viticole. Un gradient s'établit entre le paysage viticole à l'ouest et le bocage maugeois à l'est, les grandes parcelles viticoles devenant de plus en plus petites et s'insérant progressivement dans la maille bocagère. Cette transition douce s'opère sur plusieurs kilomètres : les vignes s'intercalent progressivement dans le bocage vendéen et maugeois pour ne devenir que des éléments ponctuels, voire anecdotiques.

Les ambiances paysagères apparaissent contrastées et alternent entre fenêtre visuelle et ambiance plus intimiste en fonction de la présence de grandes parcelles viticoles et des prairies encadrées par des haies denses. Les vallées sont encaissées et le plus souvent ponctuées de hameaux structurés sur le haut des coteaux. Ces bourgs perchés bénéficient de larges panoramas dégagés.

Dynamiques

Les bourgs ont connu une expansion importante de leurs surfaces depuis quelques années. Des lotissements pavillonnaires sont venus progressivement changer l'échelle des bourgs de l'unité. Cette dynamique d'urbanisation a une incidence notable sur les paysages viticoles. L'urbanisation lâche s'est développée en gagnant du terrain sur le plateau viticole. Ce développement résidentiel est directement lié à la proximité de l'agglomération nantaise.

Représentations sociales

Le territoire est reconnu pour son Muscadet, un vin sec d'appellation d'origine contrôlée. Aussi, l'aire d'étude éloignée accueille le zoo de la Boissière-du-Doré, faisant l'objet d'une reconnaissance forte et d'une importante attractivité pour le territoire.

Enjeux vis-à-vis d'une centrale photovoltaïque

Des fenêtres visuelles peuvent permettre des vues sur les ZIP, au gré des ouvertures à travers la maille bocagère et en fonction de la hauteur des cultures. Depuis les parcelles viticoles, les horizons sont davantage dégagés.



Photographie 37 : Motif viticole récurrent dans tout le territoire d'étude

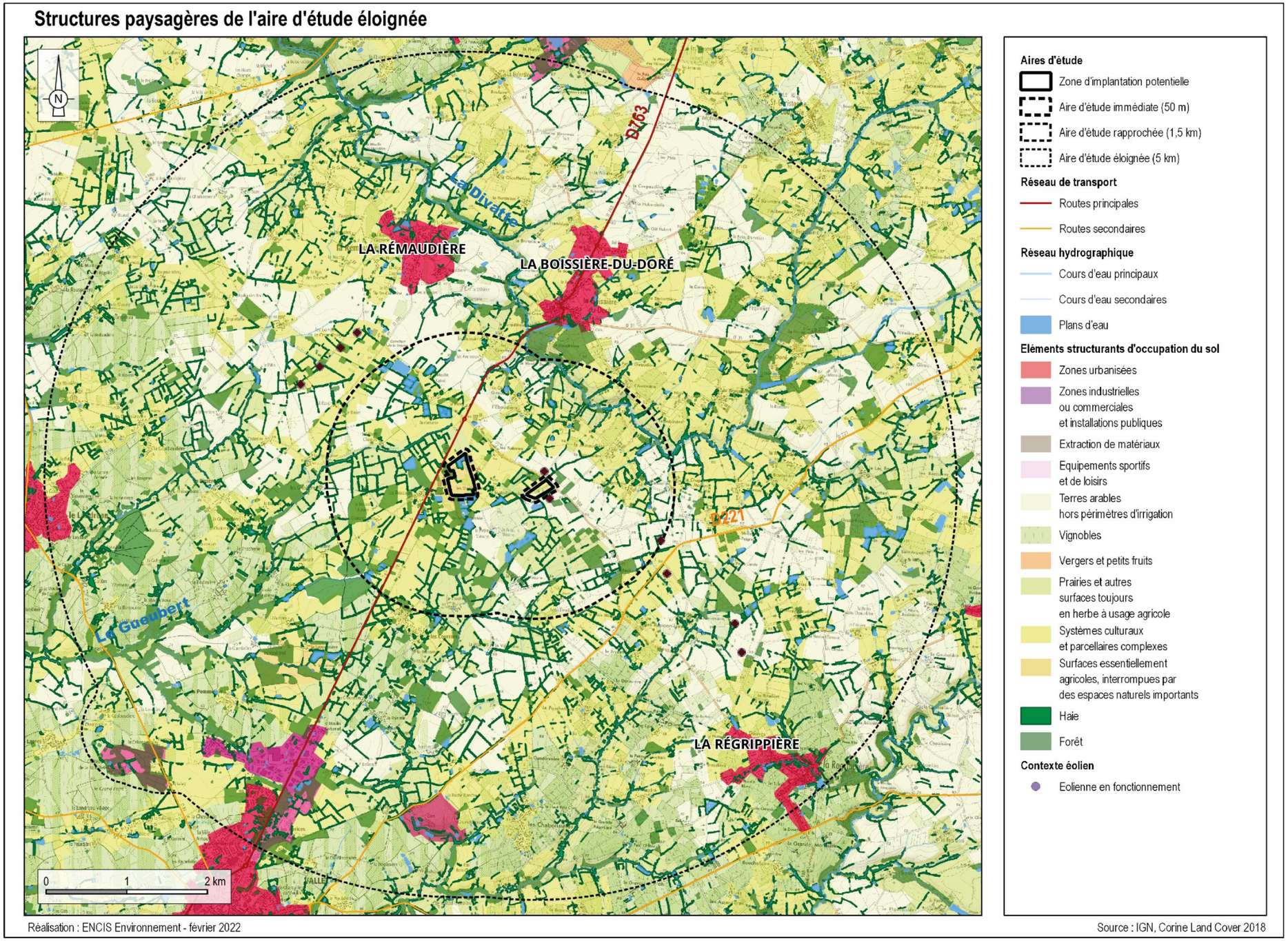
3.3.1.2 Les structures paysagères de l'AEE

L'AEE présente un relief globalement tabulaire variant autour de 80 m de hauteur. Plusieurs cours d'eau traversent le territoire d'étude : la Divatte s'écoule du nord-est au nord-ouest, en dessinant de nombreux méandres. Les autres cours d'eau sont situés au sud de cette aire d'étude : tous parallèles entre eux, ils s'écoulent du nord-est au sud-ouest. Il s'agit du rau de la Logne, du rau d'Iseron, et du Gueubert.

La D763, route principale, traverse le territoire du sud-ouest au nord-est en desservant Vallet et la Boissière-du-Doré. La D221 est une route secondaire partant également de Vallet mais desservant l'est du territoire d'étude.

En ce qui concerne l'occupation du sol, les terres agricoles sont majoritaires et se composent de terres arables, prairies et de systèmes culturaux complexes. De nombreuses parcelles viticoles sont également présentes, surtout dans le quart sud-ouest. Quelques bosquets épars sont présents mais ils ne constituent pas de véritables boisements. En revanche, le maillage bocager est assez dense et recouvre l'ensemble du territoire.

Un parc éolien est présent au nord-ouest de l'AEE, il marque un repère dans le paysage.



Carte 45 : Structures paysagères de l'aire d'étude éloignée.

3.3.1.3 Les perceptions visuelles lointaines

Deux cartes d'évaluation de l'influence visuelle du projet dans l'AEE ont été réalisées dans cette étude (voir pages suivantes). Pour la première carte, le calcul de la ZIV théorique a été effectué en ne prenant en compte que le relief ainsi que les masques végétaux (bosquets). Cette carte fait ressortir plusieurs espaces de localisation des visibilités potentielles :

Les vues sur la ZIP des projets depuis l'AEE sont assez limitées et elles sont majorées : en effet, les haies ne sont pas prises en compte pour le calcul de la ZIV et jouent pourtant un rôle de masque plus ou moins opaque.

Les secteurs de visibilité théoriques sont recensés :

- aux abords directs des deux secteurs de la ZIP ;
- de part et d'autre de la D763 dans l'AER et au nord de l'AEE ;
- à l'est de l'AEE, de part et d'autre de la D221.



Paysage ouvert depuis le nord de l'AEE, sans visibilité sur la ZIP.



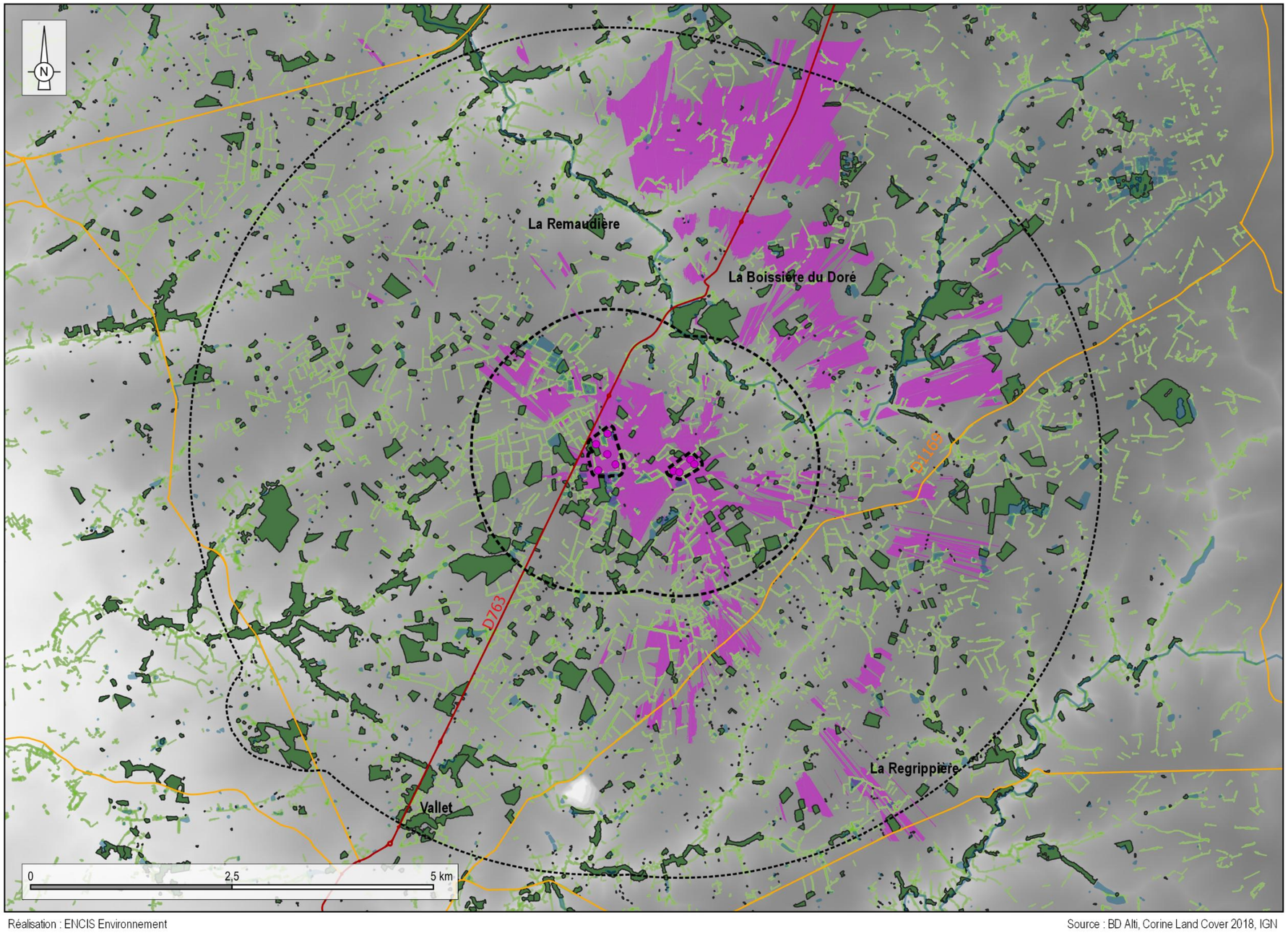
Aucune perception de la ZIP possible, ici depuis la D31, au nord-est de l'AEE.



Depuis les abords du zoo de la Boissière-Doré, aucune vue sur la ZIP.

Photographie 38 : Panoramas lointains depuis l'AEE mais sans vue sur les ZIP.

Zone d'Influence Visuelle théorique des projets de la Noë Bourneau et Moulins Bondu (4 m de hauteur) en fonction du relief et des principaux boisements



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1,5 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Réseau hydrographique
- Cours d'eau principaux
- Plans d'eau

Infrastructures
- Routes principales
- Routes secondaires

Zone d'Influence Visuelle
- ZIV
- Localisation des émetteurs pour le calcul de la ZIV

Elèment utilisés pour générer la ZIV
- Boisement
- Haie

Pour rappel : Les données utilisées pour le relief sont celles de la base de données altimétrique BD Alti, un Modèle Numérique de Terrain (MNT) mis à disposition du public par l'IGN. La résolution est environ de 25 x 25 m . Les boisements sont obtenus à partir de la base de données de la BD Topo de l'IGN. Les données de la carte d'influence visuelle sont donc théoriques et majorent l'impact visuel.

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : BD Alti, Corine Land Cover 2018, IGN

Carte 46 : Zone d'influence visuelle théorique des ZIP en fonction du relief et des principaux boisements et haies.

3.3.1.4 Les perceptions visuelles depuis les lieux de vie principaux

Frange Nord de Vallet

En limite nord de la ville, des quartiers pavillonnaires se sont développés de part et d'autre de la D763. En continuité, une zone d'activité prolonge l'urbanisation. Le relief tabulaire associé à la distance et à la végétation arrête les visibilités. Aucune vue n'est possible.

La sensibilité est nulle.

La Boissière du Doré

Cette ville est située au nord de l'AEE, à la croisée de la D31 et de la D763, en position dominante par rapport à la Divatte. Elle est largement associée au zoo de la Boissière du Doré, mais ce dernier est isolé de l'urbanisation et détaché du noyau urbain. Le relief et les masques bâtis empêchent toute visibilité sur les ZIP.

La sensibilité est nulle.

La Rémaudière

Ce village est situé au nord-ouest des ZIP, et se compose d'un noyau urbain ancien avec des quartiers pavillonnaires plus récents venus se greffer en périphérie.

La distance et la succession des masques bâtis et végétaux arrêtent toute visibilité.

La sensibilité est nulle.

La Régrippière

Ce village est situé au sud-est de l'AEE, en point bas, au niveau d'un talweg. Aucune vue n'est possible sur les ZIP du fait de la récurrence des masques végétaux, de l'encaissement et de la distance à la zone d'implantation potentielle des projets.

La sensibilité est nulle.

3.3.1.5 Les perceptions visuelles depuis les routes principales

Route D763

Cette route traverse l'AEE du sud-ouest au nord-est, reliant Clisson à Ancenis (hors périmètre d'étude). La route est souvent bordée de haies ou de petits bosquets, arrêtant rapidement les vues. Sur le tronçon compris dans l'AEE, la ZIP des projets n'est pas perceptible.

La sensibilité est nulle.

Route D116

Cette route secondaire traverse l'est de l'aire d'étude. Cette route est assez éloignée de la ZIP des projets (1,7 km environ, au plus proche). Cette distance, associée à la succession des rideaux d'arbres et à un relief globalement tabulaire n'offre aucune vue sur la zone d'implantation potentielle des projets.

La sensibilité est nulle.



Aucune visibilité depuis la zone d'activité en frange nord de Vallet.



Masques bâtis arrêtant les vues depuis le centre-bourg de la Boissière-du-Doré.



Depuis la D763, au sud de l'AEE, aucune vue sur la ZIP étant donné les masques végétaux successifs.



Depuis la D108, bocage arrêtant les vues lointaines.



Visibilité tronquée par la végétation depuis la D108.

Photographie 39 : Illustrations des paysages de l'AEE.

3.3.1.6 L'inventaire patrimonial et emblématique

Le patrimoine est, au sens du Code du patrimoine, *« l'ensemble des biens immobiliers ou mobiliers, relevant de la propriété publique ou privée, qui présentent un intérêt historique, artistique, archéologique, esthétique, scientifique ou technique ».*

L'inventaire des monuments historiques, Sites Patrimoniaux Remarquables, sites inscrits et classés souligne les éléments importants du patrimoine naturel et architectural du secteur.

Les tableaux et analyses suivantes répertorient les éléments patrimoniaux de l'AEE, leurs enjeux et leurs sensibilités vis-à-vis des ZIP (méthodologie définissant l'enjeu et la sensibilité disponible au chapitre 2.5.1 du présent dossier).

3.3.1.6.1 Les monuments historiques

Un monument historique est un immeuble ou un objet qui, comme l'indique le Code du patrimoine, présente un intérêt public du point de vue de l'histoire ou de l'art et à ce titre bénéficie d'une protection juridique (loi du 31 décembre 1913).

Les dossiers de demande de protection d'immeubles sont instruits à la demande des propriétaires par les directions régionales des affaires culturelles (DRAC), puis soumis pour avis à différentes commissions.

En effet, il existe deux types de protection :

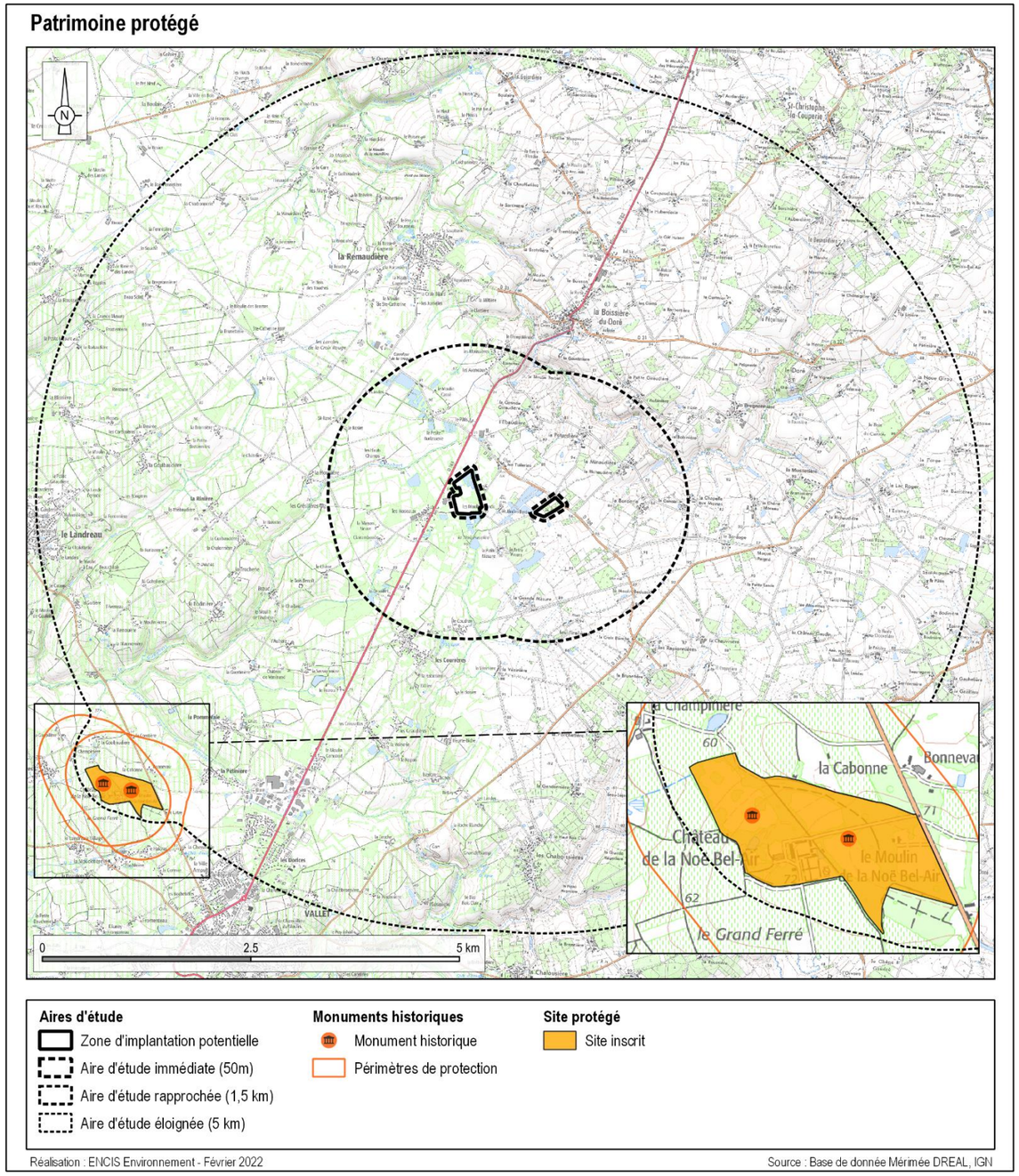
- Le **classement** qui s'applique aux édifices présentant un intérêt majeur ; le ministre chargé de la Culture et de la Communication prend les arrêtés de classement sur proposition de la Commission nationale des monuments historiques (CNMH).
- L'**inscription** au titre des monuments historiques protège les édifices d'intérêt régional ; elle est prise par arrêté du préfet de région après avis de la commission régionale du patrimoine et des sites (CRPS), composée de spécialistes, d'élus, de responsables d'associations et de représentants de l'Etat et des collectivités territoriales.

Les monuments historiques sont référencés par la base de données Mérimée du Ministère de la Culture.

L'ensemble des monuments historiques est listé et décrit dans le tableau suivant et détaillé au paragraphe suivant.

Inventaire des monuments historiques de l'AEE					
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Sensibilité**	**Distance à la ZIP**
VALLET	Château de la Noé de Bel Air	Partiellement classé - inscrit	Modéré	Nulle	5,3 km
VALLET	Jardins du château de la Noé Bel Air	Inscrit	Modéré	Nulle	5,1 km

Tableau 40 : Inventaire des monuments historiques dans l'AEE



Carte 47 : Localisation des éléments patrimoniaux de l'AEE.

Château de la Noé Bel Air

Ce château a été construit entre 1836 et 1939 à la place d'un ancien château détruit lors des guerres de Vendée et dont ne subsistait que des ruines. D'inspiration italienne, il reprend les codes architecturaux d'Andrea Palladio, architecte de la Renaissance. Le château est classé, tandis que l'orangerie, les communs et le pigeonnier sont inscrits. **L'enjeu est modéré.**

Implanté avec un recul de près de 450 m par rapport à la D37 et inséré dans un parc paysager dense, aucune visibilité ou covisibilité avec les ZIP n'est recensée.

La sensibilité de ce monument est donc nulle.



Figure 17 : Château de la Noé Bel Air (source : https://p.monumentum.fr/main/44/pa00108838-chateau-noe-bel-air.jpg).

Jardin du château de la Noé Bel Air

Le parc de 11 hectares jouxte le château. Il est séparé en deux par un étang. Un premier parc de 3,5 ha, dit d'agrément, entoure le château. Il accueille des réceptions de mariage. Un second parc, implanté dans le prolongement du premier, est un parc agricole. **L'enjeu est modéré.**

Les masses végétales du parc suffisent à arrêter les visibilités et aucune vue sur la zone d'implantation potentielle des projets ne sera possible.

La sensibilité de ce monument est donc nulle.



Figure 18 : Jardins du château de la Noé Bel Air (source : https://www.jardinspaysdelaloire.fr/parc-du-chateau-de-la-noe-bel-air.html)

3.3.1.6.2 Les sites inscrits et classés

Les sites classés et inscrits sont des espaces ou des formations naturelles remarquables dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur, etc.) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation, etc.). Comme pour les monuments historiques, la loi sur la protection des sites prévoit deux niveaux de protection, l'inscription et le classement (loi du 2 mai 1930, codifié dans les articles L.341-1 à 22 du Code de l'environnement français lors de sa création par l'ordonnance du 18 septembre 2000). La mise en œuvre de cette législation relève de la responsabilité de l'État, et fait partie des missions du ministre en charge de l'environnement. Le classement ou l'inscription justifient un suivi qualitatif, et notamment une autorisation préalable pour tous travaux susceptibles de modifier l'état ou l'apparence du territoire protégé.

Site inscrit du parc de la Noé Bel-Air

Ce site protégé intègre le château de la Noé Bel Air, les jardins ainsi que le lieu-dit le Moulin de la Noé Bel Air, le long de la D37. **L'enjeu est modéré.**

La masse végétale du parc paysager arrête toute visibilité sur la ZIP des projets.

La sensibilité de ce site est donc nulle.

3.3.1.6.2 Les Sites Patrimoniaux Remarquables

La loi LCAP (loi relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine) du 07/07/2016 prévoit la mise en place du dispositif des sites patrimoniaux remarquables.

« Sont classés au titre des sites patrimoniaux remarquables les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. Peuvent être classés, au même titre, les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur ».

À l'égal de la protection au titre des abords, il s'agit d'une servitude d'utilité publique. Ce nouveau classement se substitue à un certain nombre de dispositifs existants : les secteurs sauvegardés, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP). Tous ces secteurs identifiés comme des sites à enjeux patrimoniaux deviennent de plein droit des sites patrimoniaux remarquables.

Leur protection obéit au même régime que pour les espaces protégés au titre des abords.

Aucun site patrimonial remarquable n'a été recensé dans le périmètre de l'AEE.

3.3.1.7 Le contexte touristique

3.3.1.7.1 Principaux sites touristiques de la région et du département

Activité en lien direct avec les paysages et le patrimoine, le tourisme et l'usage récréatif des lieux doit être étudié afin de comprendre et de lister les lieux et espaces qui bénéficient d'une plus grande fréquentation.

Cet inventaire doit être fait à double titre :

- pour déterminer les perceptions sociales et l'attraction des lieux déjà reconnus par une protection et un inventaire (monument historique, patrimoine UNESCO, site emblématique, etc.) ;
- pour inventorier des lieux qui, même s'ils ne bénéficient pas de protection ou de reconnaissance spécifique, sont attractifs pour des observateurs potentiels du paysage.

Cet inventaire permet de retrouver, en plus du patrimoine répertorié et protégé qui attire de nombreux touristes, différents sites et circuits touristiques dans l'aire d'étude.

Le département de la Loire-Atlantique constitue la septième destination touristique des Français avec 17,3 millions de nuitées en 2020 (soit -23 % de nuitées par rapport à 2019 en raison de la crise sanitaire). Son littoral est parsemé de villes qui sont autant de stations balnéaires comme La Baule-Escoublac, Pornic, Saint-Brevin-les-Pins, etc. et qui attirent l'essentiel des vacanciers. Ainsi, en période estivale on observe dans ces communes une augmentation très sensible de la population, une hausse due notamment à la présence de la plupart des résidences secondaires du département.

Le chiffre d'affaires lié au tourisme est de 6,9 milliards d'euros en Pays-de-a-Loire dont 3,1 milliards en Loire-Atlantique. Le tourisme représente 20 000 emplois directs.

Le site internet du Comité Départemental du Tourisme met en avant plusieurs thématiques et activités : le bord de mer, les balades à vélo, la culture, le vignoble, les savoir-faire locaux, les promenades à pied et les eaux douces. Ainsi, si le littoral constitue le secteur le plus attractif, le reste du territoire est également mis en avant : le sud-est à travers la thématique du vignoble, le nord autour du canal de Nantes à Brest, et le centre avec Nantes et son riche patrimoine culturel et architectural.

Quatre sites, gérés sous forme privée, dépassent les 100 000 entrées annuelles :

- Planète sauvage ;
- L'Océarium du Croisic ;
- Le Zoo de la Boissière du Doré ;
- Le parc des Naudière, à Sautron.

Trois lieux, sous délégation de services publics, font partie des sites les plus visités :

- Les Machines de l'Ile à Nantes ;
- L'Escal'Atlantique et son offre périphérique à Saint-Nazaire ;
- Le musée d'histoire au sein du château des Ducs de Bretagne.



Figure 19 : Les escales incontournables en Loire-Atlantique (source : https://tourisme-loireatlantique.com/)

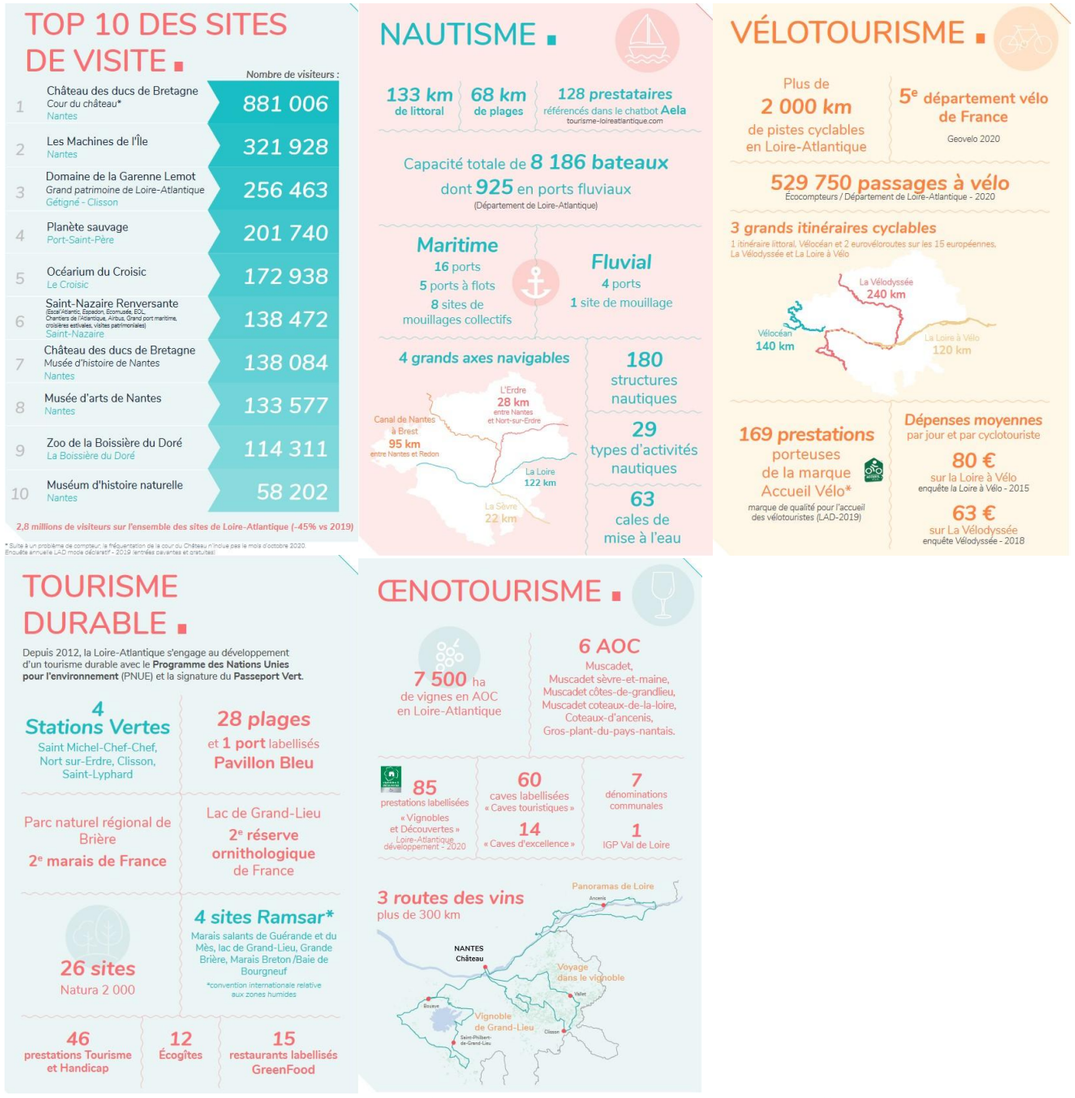


Figure 20 : Sites les plus touristiques du département et tourisme nautique et cyclable (chiffres 2020, source : tourisme-loireatlantique.com)

3.3.1.7.2 Principaux sites touristiques de l'aire d'étude éloignée

Le territoire étudié intègre dans son périmètre d'étude le zoo de la Boissière du Doré. Ce dernier fait l'objet d'un attrait touristique important, dépassant les 100 000 entrées annuelles.

Les autres sites touristiques sont moins renommés et font l'objet d'une reconnaissance moindre. On note la présence du château de la Noé Bel Air et de ses jardins, accueillant des réceptions de mariage. Le territoire est également parcouru par plusieurs sentiers de randonnée et de VTT. L'offre d'hébergement est assez peu développée mais on note tout de même la présence de plusieurs gîtes.

Aucune visibilité ou covisibilité avec les éléments touristiques n'est recensée.

L'ensemble des sites touristiques est listé dans le tableau suivant et localisé sur la carte page suivante.

Inventaire des sites touristiques					
Commune	**Nom**	**Type**	**Enjeu**	**Sensibilité**	**Distance à la ZIP**
VALLET	Château de la Noé Bel Air et ses jardins	MH, Site inscrit	Modéré	Nulle	5,1 km
LA BOISSIERE DU DORE	Zoo de la Boissière du Doré	-	Fort	Nulle	4 km
VALLET	Circuit du château de la Noé	-	Faible	Nulle	3,6 km
LA REGRIPPIERE	Circuit sur le pas des gablous	-	Faible	Nulle	3,1 km
VALLET	Circuit VTT entre Lorgne et Sangueze	-	Faible	Nulle	3,1 km

Tableau 41 : Inventaire des sites touristiques de l'AEE.



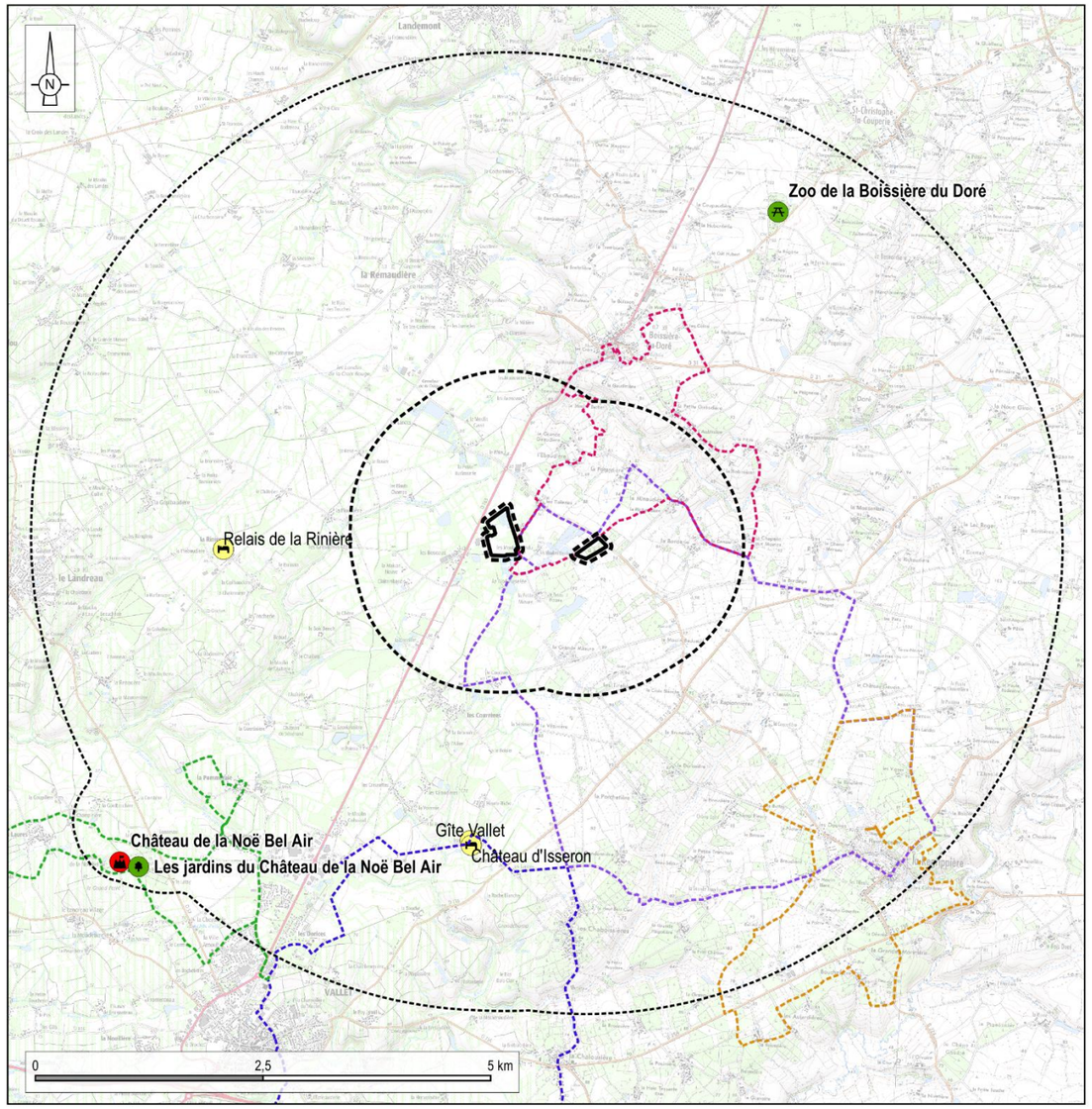
Figure 21 : Plan du zoo de la Boissière-du-Doré au niveau du parking.



Photographie 40 : Carte touristique du vignoble nantais

Les enjeux principaux concernent les lieux de vie de Vallet, la Boissière-du-Doré, la Rémaudière et la Régrippière ainsi que les routes D763 (route principale), et D116 (route secondaire). Cependant les visibilités depuis ces lieux de vie et axes routiers sont nulles.
Concernant le tourisme et le patrimoine protégé, les enjeux sont concentrés autour du château de la Noé Bel Air et du zoo de la Boissière-du-Doré. Ni l'un ni l'autre ne présentent des vues sur la ZIP des projets.
Depuis l'AEE, les visibilités sur les ZIP sont nulles étant donné le relief tabulaire, les masques végétaux et la distance d'éloignement.

Reconnaissance et attraits du territoire dans l'aire d'étude éloignée



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1,5 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Sites touristiques
- Patrimoine architectural et archéologique
- Activités de plein air
- Patrimoine naturel et jardins

Hébergement
- Gîte - Chambre d'hôte

Circuit touristique
- Circuit - Moulin Barbet
- Circuit - Château de la Noë
- Circuit - Sur les pas des gabelous
- Circuit VTT - Boucle du vignoble entre Logne et Sangueze
- Circuit VTT - Boucle du vignoble entre vignes et bocages

Réalisation : ENCIS Environnement - février 2022
Source : Carte IGN. CDT. Offices du tourisme

Carte 48 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire.

3.3.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée

3.3.2.1 Les structures et éléments paysagers

Le relief de l'AER est globalement tabulaire, excepté en limite nord-est où la Divatte creuse davantage le relief en créant des méandres encaissés. Elle s'écoule en direction du nord pour affluer plus loin, dans la Loire. Un autre cours d'eau, de moindre ampleur, est également présent à l'ouest de l'AER. Il s'agit du Gueubert. De nombreux petits plans d'eau ponctuent le territoire. Dans cette aire d'étude, les haies sont encore bien présentes et encadrent les prairies et parcelles cultivées. Le vignoble s'arrête à la limite sud-ouest de l'AER et il n'y a donc pas de parcelles viticoles dans cette aire d'étude.

Les haies du bocage s'entremêlent avec les bosquets, surtout présents au sud-ouest de cette aire d'étude. L'habitat est diffus et de nombreux hameaux ponctuent le territoire. La D763, route départementale principale, longe l'ouest du secteur le plus à l'ouest de la ZIP. D'autres routes secondaires maillent le reste du territoire.



Paysage agricole avec parcelles cultivées, en limite nord-ouest de l'AER.



Bocage arboré encore bien présent dans ce territoire, formant des écrans opaques.



Axe rectiligne de la D763, dont les abords souvent végétalisés ferment les vues.

Photographie 41 : Illustrations des structures paysagères de l'AER

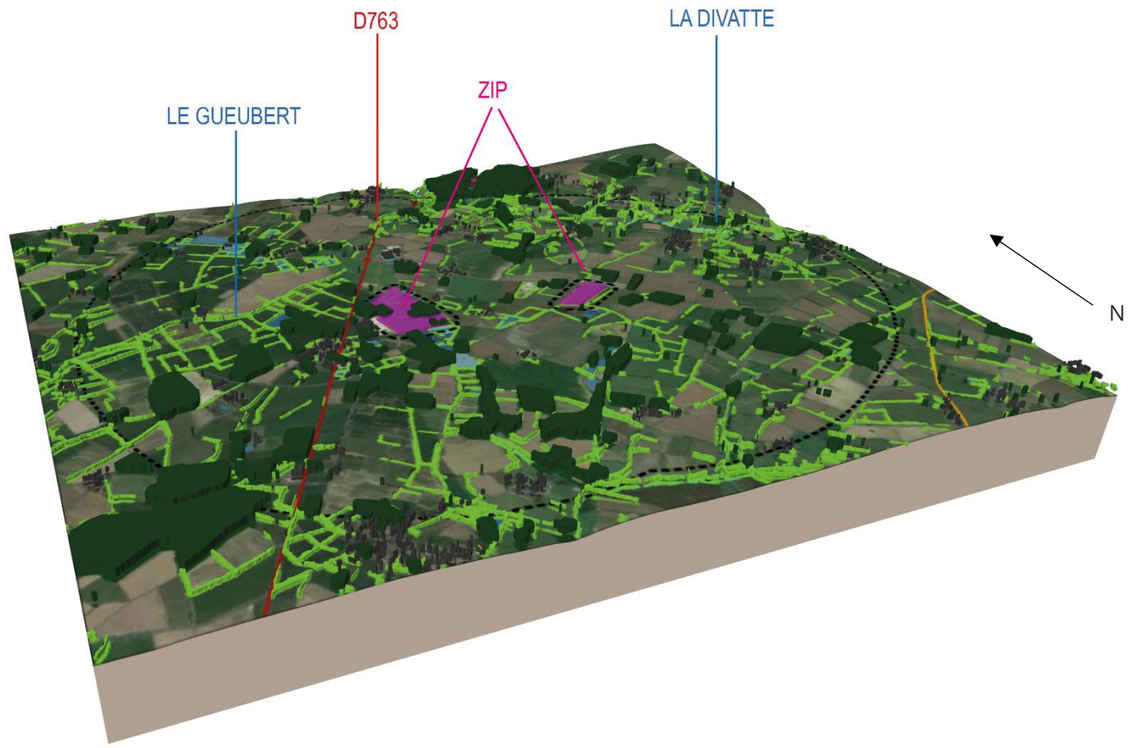


Figure 22 : Bloc diagramme des principales structures paysagères et des lieux de vie à l'échelle de l'AER (pour des raisons de lisibilité, le rapport hauteur/largeur a été multiplié par 3).

3.3.2.2 Les perceptions visuelles depuis l'aire d'étude rapprochée

3.3.2.2.1 Depuis les lieux de vie

Dans l'AER, on recense plusieurs bourgs et de nombreux hameaux disséminés sur le territoire. Leurs sensibilités sont détaillées dans le tableau suivant et illustrées sur la carte 44 p.105.

Les structures végétales bien présentes sur ce territoire jouent un rôle important d'écran et cloisonnent les vues. En fonction des ouvertures dans la végétation et de la distance de séparation à la ZIP, les deux secteurs de celle-ci seront plus ou moins prégnants.

Les hameaux le Coudray, la Grande Masure, les Tirelières, le Moulin Beduaud sont situés en limite sud de l'AER, de part et d'autre d'une route parfaitement rectiligne. Aucune visibilité sur aucun des deux secteurs de la ZIP n'est possible étant donné la distance d'éloignement (environ 1 000 m au plus proche) et la succession des rideaux d'arbres et autres masses boisées.

Depuis le nord de la D763, les nombreux hameaux disséminés sur ce territoire sont également isolés des vues par les linéaires bocagers successifs créant des écrans opaques (Clairambaud, la Maison Neuve, les Hauts Champs, la Petite Burlasserie, les Landes, le Moulin Cassé, les Aveneaux, les Moussières).

En revanche, depuis les versants de la Divatte, les hameaux de l'Aubinière, la Potadière, la Minaudière, la Richaudière, la Borderie pourront bénéficier de quelques vues sur le secteur est de la ZIP. Le secteur ouest apparaît plus reculé et dissimulé par les haies bocagères et petits bosquets.

Les hameaux de la Grande Giraudière, l'Ebaudière, la Censie sont isolés des visibilités.

Les hameaux les plus proches (les Roseaux, les Tuileries, les Moulins Bondu, la Petite Masure) sont potentiellement ceux qui bénéficieront des plus larges visibilités sur la ZIP des projets.

Hameau les Tuileries

Le hameau des Tuileries est implanté en continu de part et d'autre de la D108, à moins de 500 m au nord du secteur ouest de la ZIP et à 700 m environ du secteur est de la ZIP. Les habitations au nord de la départementale sont directement tournées en direction du secteur ouest de la ZIP. Quelques haies séparent la départementale de la zone d'implantation potentielle et filtrent une partie des visibilités mais les vues demeurent possibles. En revanche, en direction de la zone est de la ZIP, les vues sont arrêtées par la succession des rideaux d'arbres et par les talus plantés entourant la plateforme de tri de déchets du BTP se trouvant juste dans la perspective du hameau. **La sensibilité est faible.**

Hameau les Moulins Bondu Nord

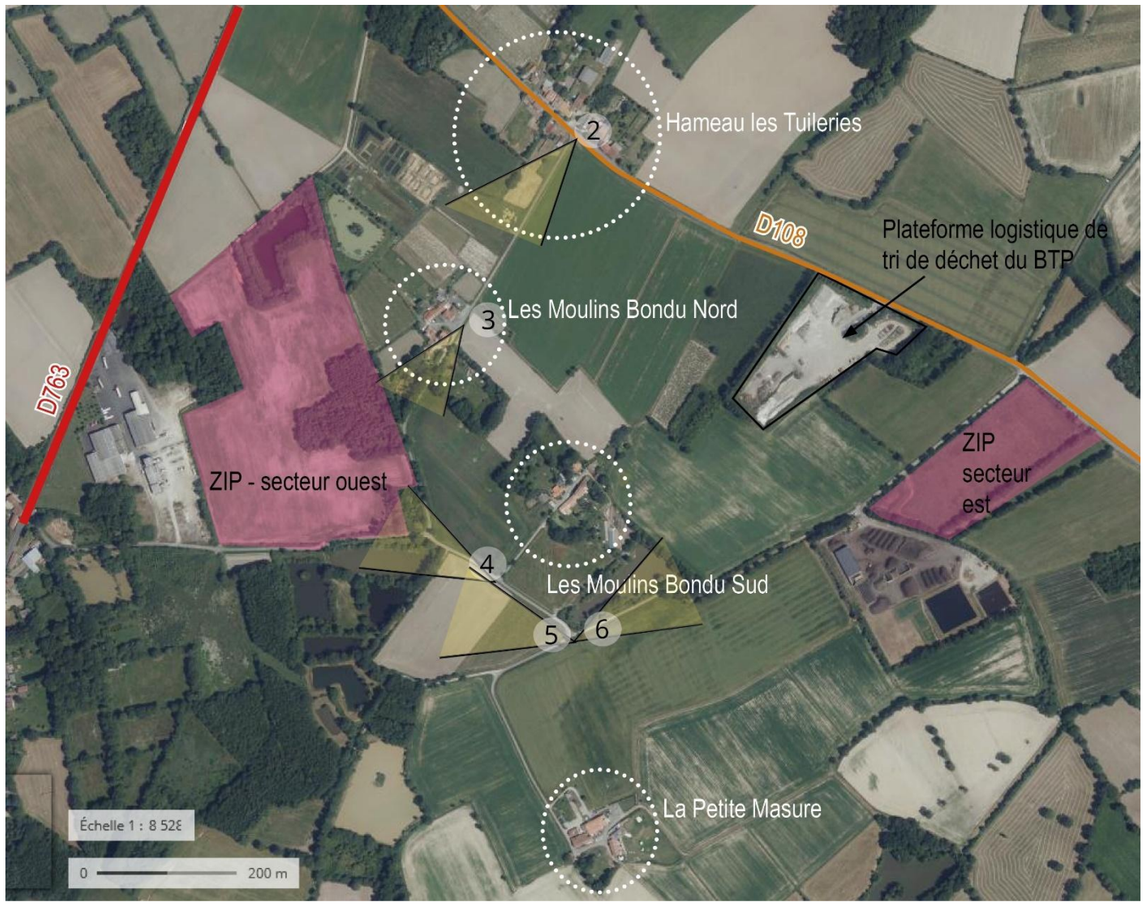
On accède à ce hameau depuis la D108, depuis le hameau des Tuileries. Il jouxte l'est du secteur ouest de la ZIP (environ 100 m). Ce sont les habitations les plus proches de la ZIP (secteur ouest). Des masses végétales l'isolent quelque peu de vues sur ce secteur de la ZIP mais celui-ci restera tout de même visible, dans l'axe de la route, en arrivant au hameau et depuis les habitations les plus à l'ouest. Le secteur Est de la ZIP est davantage reculé et très peu perceptible étant donné les linéaires successifs de végétaux les séparant du hameau. **La sensibilité est modérée.**

Hameau les Moulins Bondu Sud

Le hameau se trouve en recul de la D108 et de la D763 entre les deux secteurs d'implantation potentielle, à 220 m du secteur ouest et 410 m du secteur est. Le hameau se compose de quelques habitations entourées de haies denses filtrant en grande partie les visibilités en direction des alentours. En quittant le hameau, le sud du secteur ouest de la ZIP sera perceptible. Le secteur est sera davantage dissimulé par la végétation mais sera tout de même perceptible depuis les habitations les plus au nord-est du hameau. **La sensibilité est modérée.**

Hameau la Petite Masure

Ce petit hameau composé de trois ou quatre habitations est inséré au sud des deux secteurs de la ZIP, éloigné de 490 m du secteur ouest de la ZIP et de 615 m du secteur est de la ZIP. Le hameau est implanté dans un secteur plutôt ouvert avec des vues possibles sur le sud des deux secteurs de la ZIP. L'éloignement et les rideaux d'arbres successifs filtrent cependant les vues. **La sensibilité est faible.**



Photographie 42 : Photo aérienne au-dessus des hameaux proches des deux secteurs de la ZIP



Depuis le hameau des Tuileries, secteur ouest de la ZIP se trouvant dans l'axe de la route perpendiculaire à la D108, mais en partie masqué.



Depuis les Moulins Bondu - Nord, secteur ouest proche avec des vues possibles sur la ZIP secteur ouest.



Depuis le chemin d'accès au hameau les Moulins Bondu - Sud, secteur ouest de la ZIP perceptible.



Secteur ouest perceptible dans l'axe de la route, entre les secteur est et ouest de la ZIP.

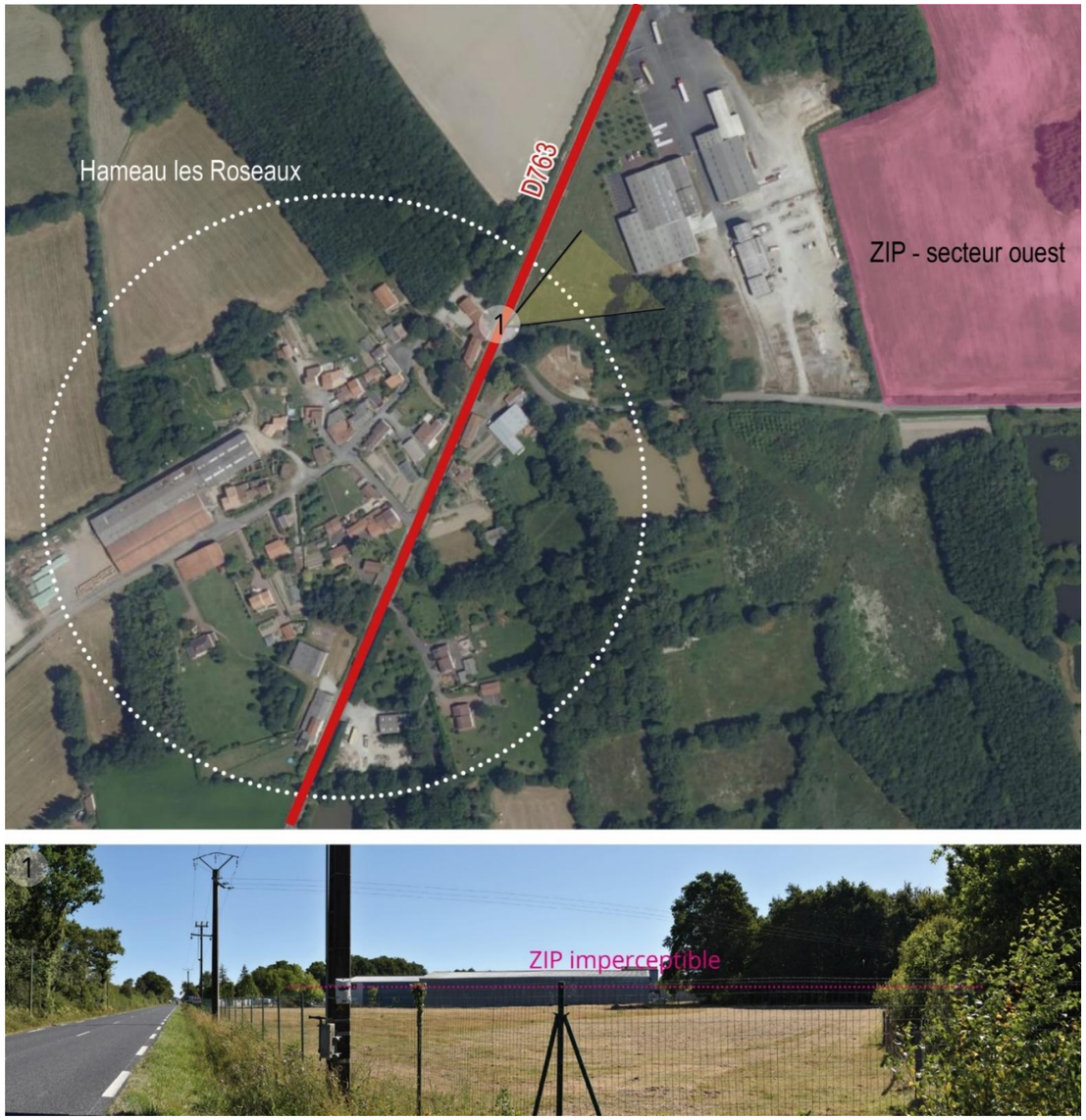


Secteur est se retrouvant derrière la végétation depuis la route d'accès sud.

Photographie 43 : Illustrations des visibilités depuis les hameaux de l'AER (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP)

Hameau les Roseaux

Ce hameau est implanté de part et d'autre de la D763, à environ 245 m au plus proche de la ZIP ouest. Ce hameau est inséré dans un contexte bocager avec des bosquets denses présents au nord et à l'est de l'urbanisation. Les visibilités sur la ZIP sont ainsi rares voire impossibles depuis le sud et le centre du hameau. Des fenêtres visuelles s'ouvrent en direction de la ZIP depuis la sortie nord du hameau, au niveau de la D763. Mais seul le secteur ouest de la ZIP pourra être perceptible, le secteur est, plus lointain, étant totalement masqué par la végétation. **La sensibilité est faible.**



Photographie 44 : Photo aérienne du hameau les Roseaux et vue en direction de la ZIP ouest depuis la limite nord-est du lieu de vie

Hameaux dans l'AER				
Nom	**Nbre d'habitations**	**Description**	**Sensibilité**	**Distance à la ZIP (en m)**
Les Moulins Bondu Sud	< 10	Visibilité proche sur le secteur est de la ZIP. Secteur ouest davantage en retrait.	Modérée	105
Les Moulins Bondu Nord	< 10	Vue sur les deux secteurs de la ZIP, la végétation filtrant les visibilités.	Modérée	215
Les roseaux	< 30	Visibilité uniquement depuis le nord-est du hameau. Végétation filtrant une grande partie des vues.	Faible	350
Les tuileries	< 10	Perception du secteur ouest dans l'axe de la route perpendiculaire à la D108.	Faible	370
La petite masure	< 5	Perception de la ZIP filtrée par la succession de végétation.	Faible	485
La Richaudière	< 20	Perception filtrée sur le secteur ouest de la ZIP uniquement.	Très faible	785
La petite burlasserie	< 10	Aucune visibilité étant donné la succession de masques végétaux opaques.	Nulle	805
La Potadière	< 15	Perception filtrée sur le secteur ouest de la ZIP uniquement.	Très faible	835
L'Ebaudière	< 15	Aucune visibilité étant donné la succession de masques végétaux opaques.	Nulle	850
Les Hauts Champs	< 10		Nulle	875
La Borderie	< 20	Perception filtrée sur le secteur ouest.	Très faible	920
La Grande Giraudière	< 10	Aucune visibilité étant donné la succession de masques végétaux opaques.	Nulle	950
La Maison Neuve	< 5		Nulle	963
La Minaudière	< 20	Perception filtrée sur le secteur ouest.	Très faible	965
Clairambaud	< 10	Aucune visibilité étant donné la succession de masques végétaux opaques.	Nulle	980
Le Moulin cassé	< 5		Nulle	1 049
La Grande Mesure	< 5		Nulle	1 085
Les Avenaux	< 10		Nulle	1 225
Le Drouillet	< 5		Nulle	1 275
Les Tirelières	< 10		Nulle	1 307
Le Moulin Beduaud	< 5		Nulle	1 310
Les Landes	< 5		Nulle	1 340
Le Coudray	< 10		Nulle	1 385
La Censie	< 20		Nulle	1 450
L'Aubinière	< 20	Perception filtrée sur le secteur ouest.	Très faible	1 459
Les Moussières	< 20	Aucune visibilité	Nulle	1 470

Tableau 42 : Hameaux dans l'AER

3.3.2.2.2 Depuis les routes

On note la présence d'un axe routier important à proximité de l'AEI et de routes secondaires, voire des routes locales, uniquement utilisées par les riverains.

Route D763

La D763, route d'importance départementale, passe à moins de 80 m à l'ouest de la ZIP ouest et traverse l'AER du sud-ouest au nord-est. Les structures végétales présentes en bord de route limitent les visibilités depuis la plupart du tronçon. Cependant, en arrivant aux abords du secteur ouest de la ZIP, entre le hameau les Roseaux et jusqu'au rond-point d'intersection avec la D108, des vues ouvertes sur le secteur ouest de la ZIP sont possibles étant donné le paysage dégagé. L'autre secteur de la ZIP, plus à l'est, est quant à lui imperceptible, masqué par la végétation. **La sensibilité est nulle à modérée.**

Route D108

La D108 est une route de moindre importance. Elle traverse l'AER du nord-ouest à l'est. Elle longe le nord du secteur est. Sur la majeure partie du tronçon, aucune visibilité sur l'un ou l'autre des deux secteurs de la ZIP n'est possible étant donné les masques végétaux successifs. En revanche, lorsque la départementale longe le secteur est de la ZIP et jusqu'au rond-point d'intersection avec la D763, des vues intermittentes sur l'un ou l'autre des secteurs de la ZIP sont possibles. **La sensibilité est nulle à modérée.**

Plusieurs petites routes sans noms et chemins permettent de desservir hameaux et fermes isolées. Les principaux tronçons de visibilité sont situés entre les deux secteurs de la ZIP, entre les hameaux les Roseaux, les Moulins Bondu, et la Petite Masure notamment.



Vue partielle sur le secteur Ouest de la ZIP depuis la D763. Secteur Est assez lointain et totalement masqué par la végétation.



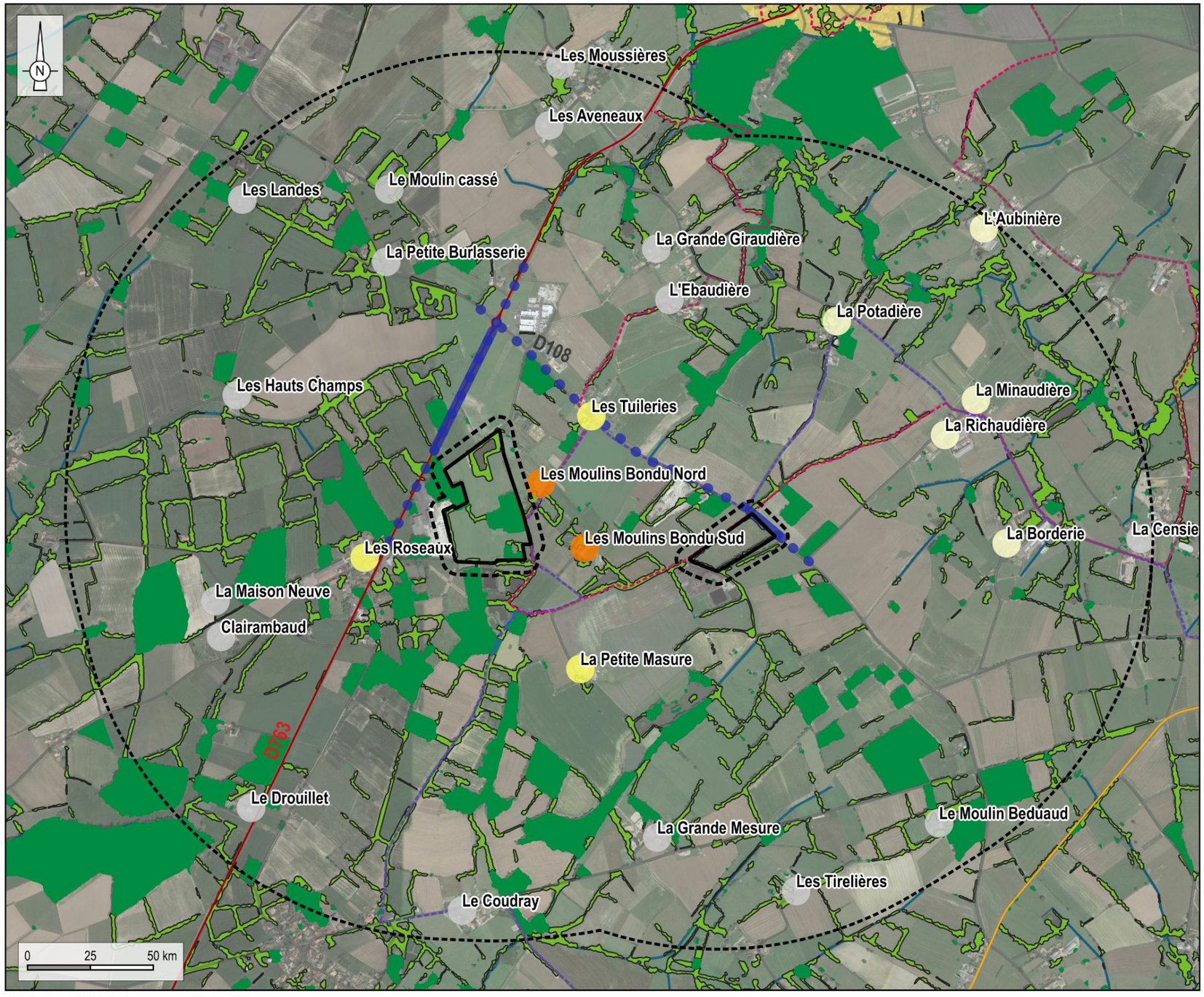
En arrivant depuis l'est par la D108, le secteur Est de la ZIP se retrouve juste derrière les boisements au premier plan. Secteur Ouest assez éloigné et non visible.



Depuis la D108, à proximité de son intersection avec la D763, au niveau du parking de covoiturage, secteur Ouest de la ZIP peu perceptible. Secteur Est davantage éloigné et totalement masqué par la végétation.

Photographie 45 : Illustrations des visibilités sur les ZIP depuis les routes principales de l'AER (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP)

Sensibilités des villes et axes de communication de l'aire d'étude rapprochée



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1,5 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Sensibilités vis-à-vis d'un projet de grande hauteur dans la ZIP
- Sensibilité nulle
- Sensibilité très faible
- Sensibilité faible
- Sensibilité modérée
- Sensibilité forte

Réseau routier et sensibilités vis-à-vis d'un projet de grande hauteur dans la ZIP
- Routes principales
- Routes secondaires
- Route locale
- Panoramas ou vues ouvertes
- Visibilités intermittentes

Masques utilisés pour le calcul de la ZIV
- Foret
- Haie

Tourisme
- Circuit du Moulin barbet
- Boucles VTT du vignoble entre vignes et bocages

Réalisation : ENCIS Environnement - Février 2022

Source : ENCIS, IGN

Carte 49 : Sensibilités vis-à-vis d'un projet de 4 mètres de hauteur dans la ZIP

3.3.2.3 Les éléments patrimoniaux et touristiques de l'aire d'étude rapprochée

Les tableaux et analyses suivantes répertorient les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER, leurs enjeux (qualité, degré de reconnaissance, rareté, fréquentation, etc.) et leurs sensibilités vis-à-vis de la zone d'implantation potentielle des deux projets. La méthodologie définissant l'enjeu et la sensibilité est disponible au chapitre 2.5.1 du présent dossier.

Aucun monument protégé n'est recensé dans le périmètre de l'AER.

En ce qui concerne le tourisme, on recense deux itinéraires touristiques : un circuit de randonnée et une boucle de VTT.

Circuit du Moulin Barbet

Ce circuit est présenté par l'office de tourisme du vignoble nantais. Le tracé forme une boucle passant par le centre-bourg de la Boissière-du Doré, les hauts versants de la Divatte et longe le nord du secteur est de la ZIP et le sud-est du secteur ouest de la ZIP. Ce tracé longeant les deux secteurs de la ZIP bénéficie de vues sur ces derniers. Hormis à proximité directe des ZIP, les vues sont rapidement arrêtées par la végétation bocagère.

La sensibilité est faible.

Circuit VTT – boucle du vignoble entre vigne et bocage

Ce circuit est également présenté par l'office de tourisme du vignoble nantais. Le tracé forme une boucle passant par la Regrippière. À proximité des zones d'implantation potentielle, l'itinéraire emprunte le même tracé que le circuit du Moulin Barbet et longe respectivement le nord et le sud-est des secteurs est et ouest de la ZIP. Hormis à proximité directe des ZIP, les vues sont rapidement arrêtées par la végétation bocagère.

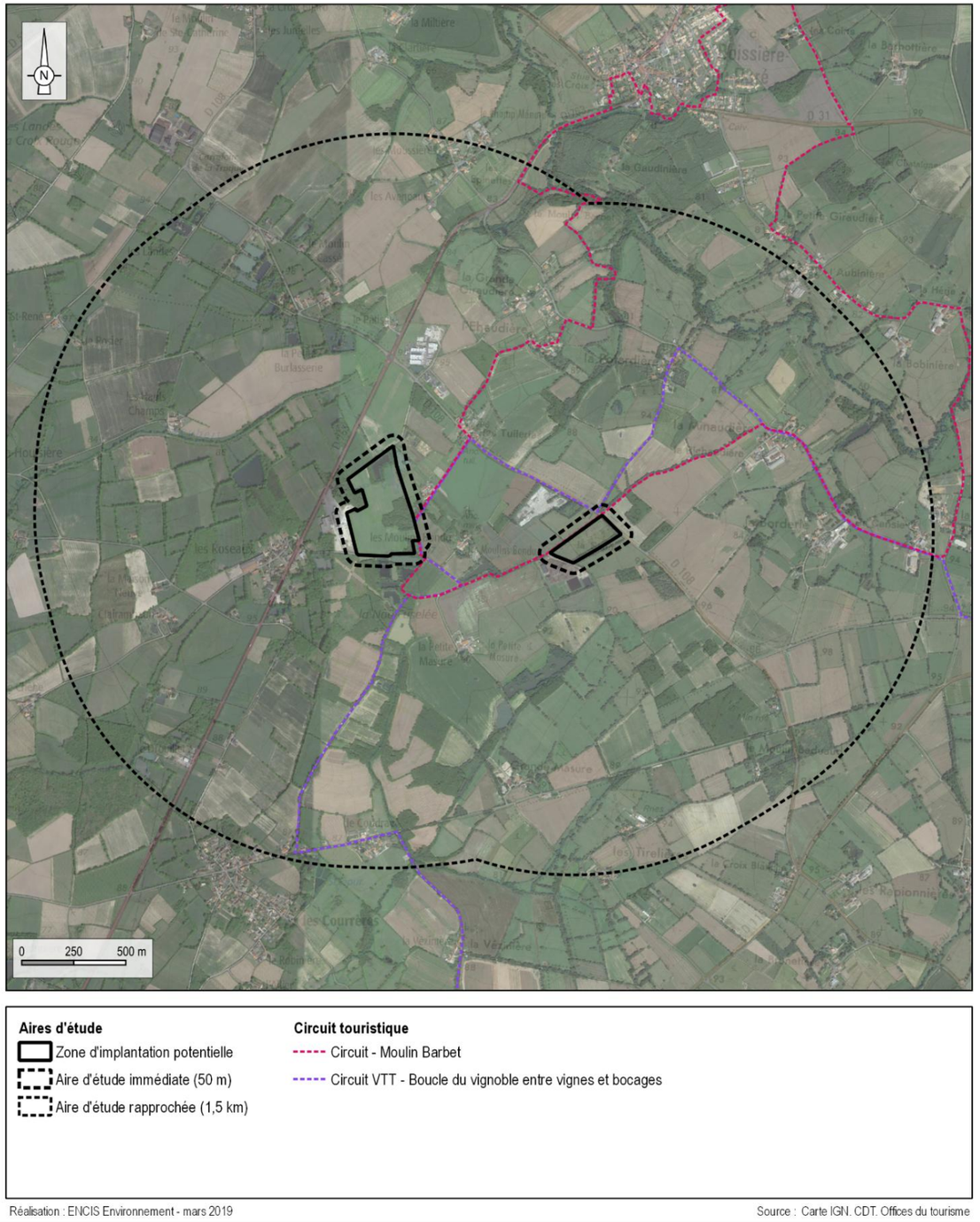
La sensibilité est faible.

Sites touristiques dans l'AER					
Nom	**Commune**	**Type**	**Enjeu**	**Sensibilité**	**Distance à la ZIP (en km)**
Circuit du Moulin Barbet	LA BOISSIERE DU DORE / LA REMAUDIERE	Randonnée	Faible	Faible	0 au plus proche
Circuit VTT entre vigne et bocage	VALLET / LA REGRIPPIERE	Randonnée	Faible	Faible	3,1

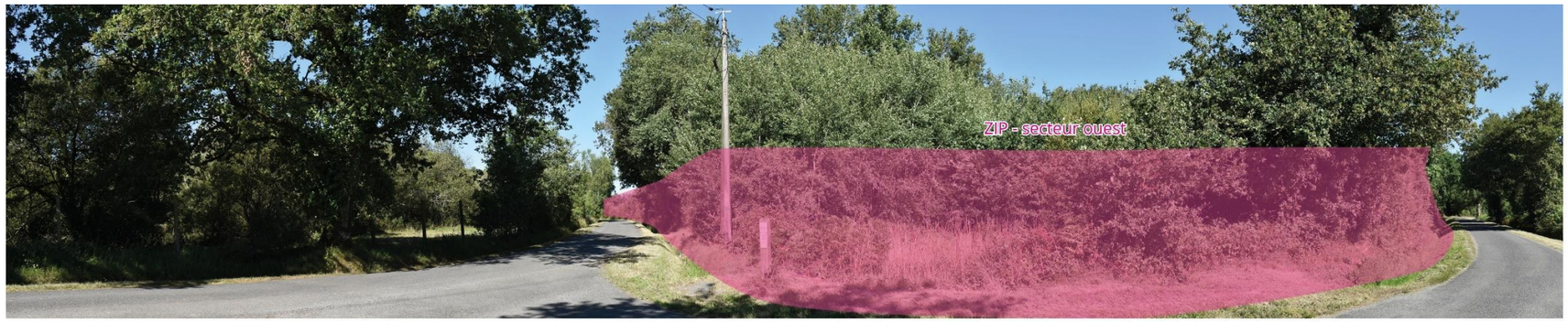
Tableau 43 : Sites touristiques dans l'AER

Dans le périmètre rapproché, les sensibilités relatives à la visibilité des sites concernent principalement des tronçons de la D763 et de la D108. Aussi, les hameaux des Moulins Bondu nord et Moulins Bondu sud sont les plus proches et les plus sujets à des visibilités sur l'un ou l'autre secteur de la ZIP. Les hameaux les Tuileries, la Petite Masure et les Roseaux revêtent des sensibilités faibles. Les autres hameaux sont davantage reculés, la distance et la succession des rideaux d'arbres limitant les visibilités.
Depuis les routes D763 et D108, les sensibilités sont nulles à modérées, les visibilités étant surtout possibles depuis les abords des deux secteurs de la ZIP.
Les sites touristiques concernent deux circuits de randonnée bénéficiant de visibilité lorsque les tracés passent à proximité des secteurs de la ZIP.

Reconnaissance et attraits du territoire dans l'aire d'étude immédiate



Carte 50 : Reconnaissance et attrait du territoire de l'aire d'étude immédiate





A l'intersection des routes au sud-est du secteur ouest, vue sur la ZIP, au niveau du circuit du moulin Barbet.





Depuis la D108, en arrivant par l'ouest du secteur est de la ZIP, au niveau du passage d'un circuit du «vignoble à vélo».





Secteur ouest perceptible dans l'axe de la route à l'est du secteur ouest, depuis le circuit du «vignoble à vélo».

Photographie 46 : Illustrations des visibilités depuis les circuits de randonnée et vélo (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP)

3.3.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate

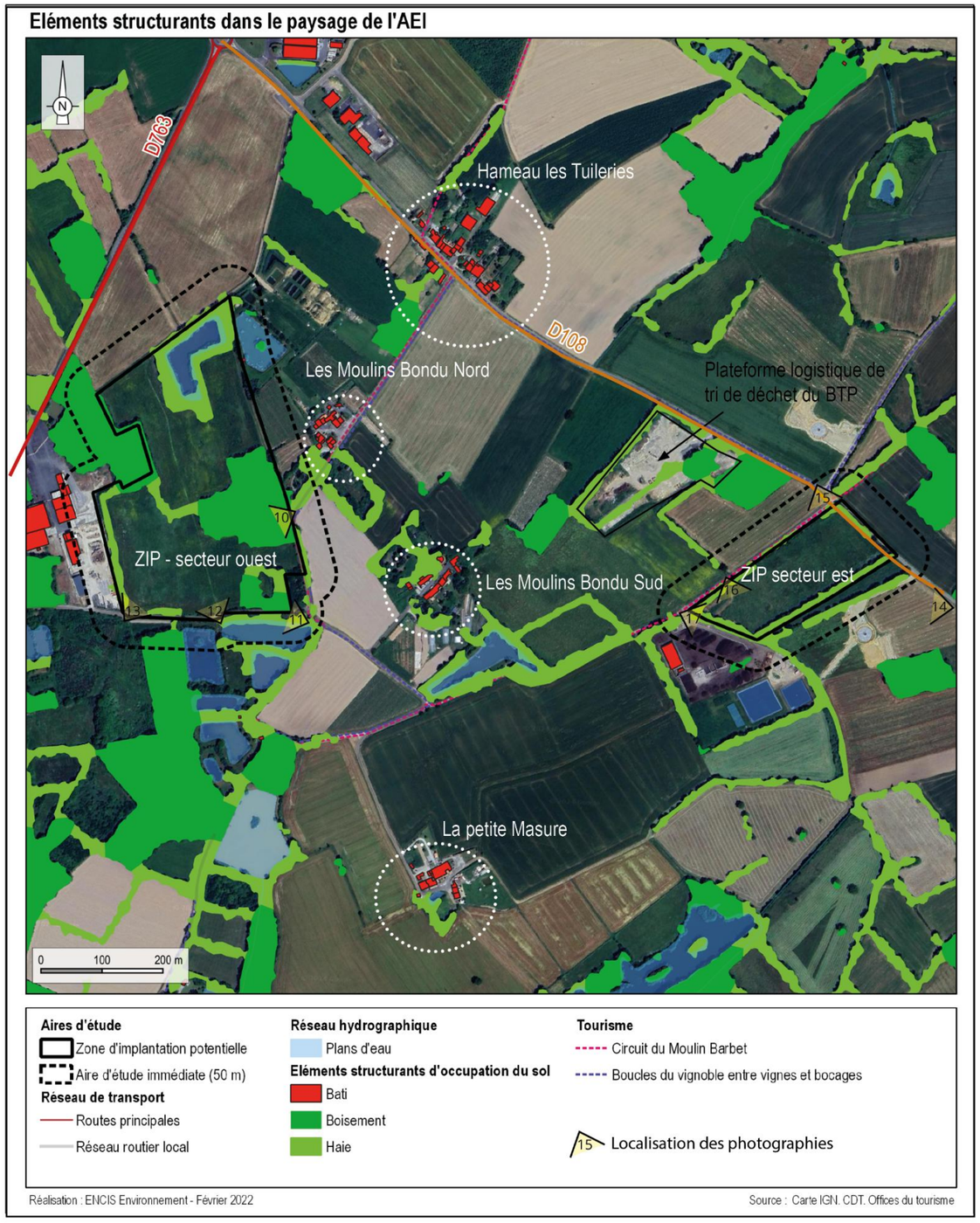
La ZIP se compose de deux zones. La première, la plus à l'ouest, s'insère entre la D763 et la D108. La deuxième zone est implantée davantage à l'est, en bordure de la D108 à 630 m du premier secteur.

Le secteur ouest de la ZIP est globalement tabulaire et se compose d'une prairie encadrée par des masses végétales. On retrouve un petit bosquet en limite nord-ouest, en limite sud-est et à l'est. En limite nord-est, un plan d'eau est encadré par des haies végétales denses. Quelques haies lâches cloisonnent la limite sud et ouest de ce secteur de la ZIP.

Le secteur est de la ZIP se compose d'une prairie encadrée de haies à première vue. Il s'agit d'un ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET). L'ensemble de la parcelle est bordé par des haies plus ou moins denses, limitant les visibilités sur la prairie centrale. Un centre de valorisation organique jouxte le site au niveau du sud-ouest de la ZIP.

L'accès à la ZIP secteur ouest se fait soit par la D763 permettant l'accès par le sud, soit via la D108 puis une route de campagne permettant l'accès par le sud-est. Le deuxième secteur est accessible par la D108, longeant le nord de la ZIP. Une route secondaire permet de faire le tour par l'ouest et le sud.

Les deux secteurs de la ZIP sont globalement composés de prairies encadrées par des haies plus ou moins denses. Un petit bosquet et un plan d'eau sont recensés dans la ZIP – secteur ouest.
Les hameaux les Moulins Bondu Nord et Moulins Bondu Sud sont insérés entre les deux zones de la ZIP, et sont susceptibles d'offrir des visibilités proches sur la ZIP, notamment sur le secteur ouest.
Il conviendra de proposer des projets en adéquation avec les éléments, motifs et palettes de couleur existants dans l'environnement initial.



Carte 51 : Éléments structurants de l'aire d'étude immédiate



En arrivant depuis le hameau des Moulins Bondu - Nord, le secteur ouest apparaît dans l'axe du chemin, au niveau du boisement.



A l'intersection des routes au sud-est du secteur ouest, vue sur la zone d'implantation potentielle.



Secteur ouest de la ZIP ponctué par des bosquets et entouré de haies parfois interrompues.



Vue depuis le sud-ouest, en arrivant depuis la D763. Ouverture à travers la haie permettant la perception du secteur ouest de la ZIP.

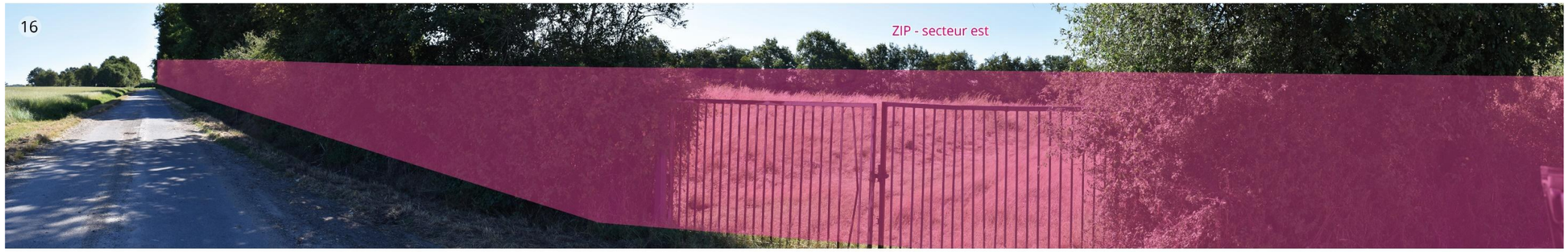
Photographie 47 : Illustrations du secteur ouest de la ZIP (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP)



Vue depuis la D108, en arrivant par l'est du secteur est de la ZIP. Une haie au premier plan filtre les visibilités.



Depuis la D108, en arrivant par l'ouest du secteur est de la ZIP. Des haies arborées entourent la ZIP.



Lisière ouest du secteur est de la ZIP entouré de haies denses. Actuellement, seul le portail permet une ouverture sur la ZIP.



Vue depuis l'entrée du centre de valorisation organique des déchets de Vallet, juxtaposé au secteur est de la ZIP, mais séparé visuellement de ce dernier par des haies.

Photographie 48 : Illustrations du secteur est de la ZIP (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP)

3.4 Analyse de l'état initial du milieu naturel

3.4.1 Contexte écologique du site

3.4.1.1 Plans d'actions

3.4.1.1.1 Plans Nationaux d'Actions (PNA)

Les Plans Nationaux d'Action (PNA)[26] concernent les groupes d'espèces de France métropolitaine suivants :

- Flore : 117 espèces concernées ;
- Oiseaux : 23 espèces concernées ;
- Chiroptères : 19 espèces concernées ;
- Mammifères (hors chiroptères) : 9 espèces concernées ;
- Reptiles : 8 espèces concernées ;
- Amphibiens : 3 espèces concernées ;
- Insectes : 33 espèces d'odonates, 38 espèces de lépidoptères et le groupe des « pollinisateurs sauvages » ;
- Poisson : 2 espèces ;
- Mollusques : 3 espèces.

Classe	Nom commun	Nom scientifique	Date PNA
Amphibiens	Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	En évaluation
	Crapaud vert	*Bufo viridis*	En évaluation
	Pélobate brun	*Pelobates fuscus*	En évaluation
Chiroptères	Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	2016-2025
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	2016-2025
	Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	2016-2025
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	2016-2025
	Petit Murin	*Myotis blythii*	2016-2025
	Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	2016-2025
	Murin des marais	*Myotis dasycneme*	2016-2025
	Murin d'Escalera	*Myotis escalerai*	2016-2025
	Murin du Maghreb	*Myotis punicus Felten*	2016-2025
	Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	2016-2025
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	2016-2025
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	2016-2025
	Murin de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	2016-2025
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	2016-2025
	Oreillard montagnard	*Plecotus macrobullaris*	2016-2025
	Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	2016-2025
	Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	2016-2025
	Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	2016-2025
	Rhinolophe de Mehely	*Rhinolophus mehelyi*	2016-2025
Flore	Corniche de la Riviera	*Acis nicaeensis*	En préparation
	Alysson du Rhône	*Alyssum rhodanense*	En préparation
	Buglosses crépue	*Anchusa crispa*	En préparation
	Armérie de Belgentie	*Armeria belgiensis*	2021-2030
	Panicaut vivipare	*Eryngium viviparum*	En préparation
	Statice de Bonifacio	*Limonium bonifaciense*	2021-2030
	Statice de Florence	*Limonium florentinum*	En préparation
	Statice de Patrimonio	*Limonium patrimoniense*	En préparation
	Statice de Porto-Vecchio	*Limonium portovecchiense*	En préparation
	Saladelle de Tarco	*Limonium tarcoense*	En préparation
	Saxifrage œil-de-bouc	*Saxifraga hirculus*	2021-2027
Flore-habitat	Éboulis de la vallée de la Seine normande		En préparation
	Plantes messicoles (105 espèces)		En préparation
	Pelouses sablonneuses continentales et méditerranéennes de la Vallée du Rhône et de l'Ain		En préparation
	Ripisylve du Rhône et Epipactis du Castor		En préparation
	Flore et végétation des serpentinites de Corse		En préparation
	Végétation de bords d'étangs arrière-littoraux de Landes et Gironde		En préparation
Insectes	-	Polinisateurs sauvages		2021-2026
	Lépidoptère	Nacré tyrrhénien	*Argynnis elisa*	2018-2028
		Argus castillan	*Aricia morronensis*	2018-2028
		Nacré de la Canneberge	*Boloria aquilonaris*	2018-2028
		Nacré de la Bistorte	*Boloria eunomia*	2018-2028
		Hespérie de la Ballote	*Carcharodus baeticus*	2018-2028
		Hermite	*Chazara briseis*	2018-2028
		Fadet de l'Elyme	*Coenonympha hero*	2018-2028
		Fadet des Laîches	*Coenonympha oedippus*	2018-2028
		Fadet des tourbières	*Coenonympha tullia*	2018-2028
		Solitaire	*Colias palaeno*	2018-2028
		Moiré des Sudètes	*Erebia sudetica*	2018-2028
		Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	2018-2028
		Damier des Knauties	*Euphydryas desfontainii*	2018-2028
		Damier du Chèvrefeuille	*Euphydryas intermedia*	2018-2028
		Damier du Frêne	*Euphydryas maturna*	2018-2028
		Hespérie du Barbon	*Gegenes pumilio*	2018-2028
		Bacchante	*Lopinga achine*	2018-2028
		Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	2018-2028
		Cuivré de la Bistorte	*Lycaena helle*	2018-2028

26 https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees

		Azuré des mouillères	*Maculinea alcon*	2018-2028
		Azuré du Serpolet	*Maculinea arion*	2018-2028
		Azuré des paluds	*Maculinea nausithous*	2018-2028
		Azuré de la Sanguisorbe	*Maculinea teleius*	2018-2028
		Mélitée des Digitales	*Melitaea aurelia*	2018-2028
		Alexanor	*Papilio alexanor*	2018-2028
		Porte-queue de Corse	*Papilio hospiton*	2018-2028
		Apollon	*Parnassius apollo*	2018-2028
		Semi-Apollon	*Parnassius mnemosyne*	2018-2028
		Petit Apollon	*Parnassius phoebus*	2018-2028
		Piéride de l'Aéthionème	*Pieris ergane*	2018-2028
		Vanesse des pariétaires	*Polygonia egea*	2018-2028
		Hespérie des Cirses	*Pyrgus cirsii*	2018-2028
		Hespérie rhétique	*Pyrgus warrenensis*	2018-2028
		Faux-Cuivré smaragdin	*Tomares ballus*	2018-2028
		Diane	*Zerynthia polyxena*	2018-2028
		Proserpine	*Zerynthia rumina*	2018-2028
		Zygène de la Vésubie	*Zygaena brizae*	2018-2028
		Zygène de l'Esparcette	*Zygaena rhadamanthus*	2018-2028
Mammifères (hors chiroptères)		Loup gris	*Canis lupus*	2018-2023
		Bouquetin ibérique	*Capra pyrenaica*	2014-2022
		Hamster commun	*Cricetus cricetus*	2019-2028
		Desman des Pyrénées	*Galemys pyrenaicus*	2021-2030
		Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	2019-2028
		Lynx boréal	*Lynx lynx*	2022-2026
		Vison d'Europe	*Mustela lutreola*	2021-2031
		Ours brun	*Ursus arctos*	2018-2027
Mollusques		Grande mulette	*Margaritifera auricularia*	2022-2030
		Mulette perlière	*Margaritifera margaritifera*	En préparation
		Helix de Corse	*Tyrrhenaria ceratine*	En évaluation
Insectes	Odonates	Aeschne azurée	*Aeshna caerulea*	2020-2029
		Agrion bleuissant	*Coenagrion caerulescens*	2020-2029
		Agrion à lunules	*Coenagrion lunulatum*	2020-2029
		Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	2020-2029
		Agrion orné	*Coenagrion ornatum*	2020-2029
		Gomphe à pattes jaunes	*Gomphus flavipes*	2020-2029
		Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	2020-2029
		Leste à grands stigmas	*Lestes macrostigma*	2020-2029
		Leucorrhine à front blanc	*Leucorrhinia albifrons*	2020-2029
		Leucorrhine à large queue	*Leucorrhinia caudalis*	2020-2029
		Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	2020-2029
		Lindenie à quatre feuilles	*Lindenia tetraphylla*	2020-2029
		Cordulie splendide	*Macromia splendens*	2020-2029
		Déesse précieuse	*Nehalennia speciosa*	2020-2029
		Gromphe serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	2020-2029
		Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	2020-2029
		Leste enfant	*Sympecma paedisca*	2020-2029
		Sympétrum déprimé	*Sympetrum depressiusculum*	2020-2029
Oiseaux		Phragmite aquatique	*Acrocephalus paludicola*	En préparation
		Vautour moine	*Aegypius monachus*	En préparation
		Aigle de Bonelli	*Aquila fasciata*	2014-2023
		Râle des genêts	*Crex crex*	En préparation
		Faucon crécerellette	*Falco naumanni*	2021-2030
		Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*	En évaluation
		Vautour fauve	*Gyps fulvus*	2017-2026
		Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	En préparation
		Pie-grièche méridionale	*Lanius meridionalis*	En préparation
		Pie-grièche à poitrine rose	*Lanius minor*	En préparation
		Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	En préparation
		Alouette calandre	*Melanocorypha calandra*	En évaluation
		Milan royal	*Milvus milvus*	2018-2027
		Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*	2015-2024
		Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	2020-2029
		Ganga cata	*Pterocles alchata*	En évaluation
		Puffin des Baléares	*Puffinus mauretanicus*	2021-2025
		Sittelle corse	*Sitta whiteheadi*	2017-2026
		Grand Tétras	*Tetrao urogallus (major et aquitanicus)*	En évaluation
		Outarde canepetière	*Tetrax tetrax*	2020-2027
Poissons		Esturgeon européen	*Acipenser sturio*	2020-2029
		Apron du Rhône	*Zingel asper*	2020-2030
Reptiles		Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	2020-2029
		Lézard du val d'Aran	*Iberolacerta aranica*	En préparation
		Lézard d'Aurelio	*Iberolacerta aurelioi*	En préparation
		Lézard de Bonnal	*Iberolacerta bonnali*	En préparation
		Emyde lépreuse	*Mauremys leprosa*	En préparation
		Tortue d'Hermann	*Testudo hermanni*	2018-2027
		Lézard ocellé	*Timon lepidus*	2020-2029
		Vipère d'Orsini	*Vipera ursinii*	2020-2029

Tableau 44 : Espèces faisant l'objet d'un PNA en France métropolitaine

3.4.1.1.2 Plans Régionaux d'Actions (PRA)

Chaque région de France métropolitaine doit décliner les PNA par la rédaction d'un Plan Régional d'Actions (PRA) adapté à son contexte.

À l'échelle de la région Pays-de-la-Loire, ces PNA sont mis en œuvre pour les espèces suivantes :

Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Flore	-
Oiseaux	Outarde canepetière
Chiroptères	Toutes les espèces de chauves-souris présentes en Pays-de-la-Loire
Mammifères (hors chiroptères)	Loutre d'Europe
Reptiles et amphibiens	-
Insectes	Papillons du genre *Maculinea* Odonates
Invertébrés terrestres	-
Poissons	-

Tableau 45 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Pays de la Loire

3.4.1.2 Périmètres de protection et d'inventaire

Au niveau national et européen, des zones écologiquement intéressantes ont été définies. Certaines d'entre elles sont protégées, d'autres ne le sont pas, mais des inventaires ont pu mettre en évidence la présence d'espèces protégées et menacées ainsi que des milieux naturels remarquables.

Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

Espaces protégés	Espaces d'inventaires
- Natura 2000 : Zones de Protection Spéciales (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC), - Réserves Naturelles Nationales et Régionales, - Réserves biologiques, - Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB), - Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE).	- Parcs Naturels Nationaux et Régionaux, - Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2), - Sites des Conservatoires des Espaces Naturels (CEN), - Espaces Naturels Sensibles (ENS).

Tableau 46 : Liste des différents types d'espaces protégés et d'inventaires pris en compte

Pour le site d'étude, les espaces naturels ont été recensés dans un rayon de 5 km, correspondant à l'aire d'étude éloignée (données DREAL Pays de la Loire, voir carte suivante).

Il ressort de cette analyse que des ZNIEFF (de types I et II) sont présentes dans l'aire d'étude éloignée.

3.4.1.2.1 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique

L'objectif de la création de ZNIEFF est de réaliser une couverture des zones les plus intéressantes sur le plan écologique, essentiellement dans la perspective d'améliorer la connaissance du patrimoine naturel national et de fournir aux différents décideurs un outil d'aide à la prise en compte de l'environnement dans l'aménagement du territoire. Le recensement de ces zones permet de mettre en évidence des milieux déterminants pour leur valeur propre ou pour celle des espèces qu'ils abritent, en dehors de toute considération sur la surface, ainsi que des espèces déterminantes (espèces menacées, protégées et à intérêt patrimonial moindre, mais se trouvant dans des conditions écologiques ou biogéographiques particulières).

Les ZNIEFF peuvent être de deux types :

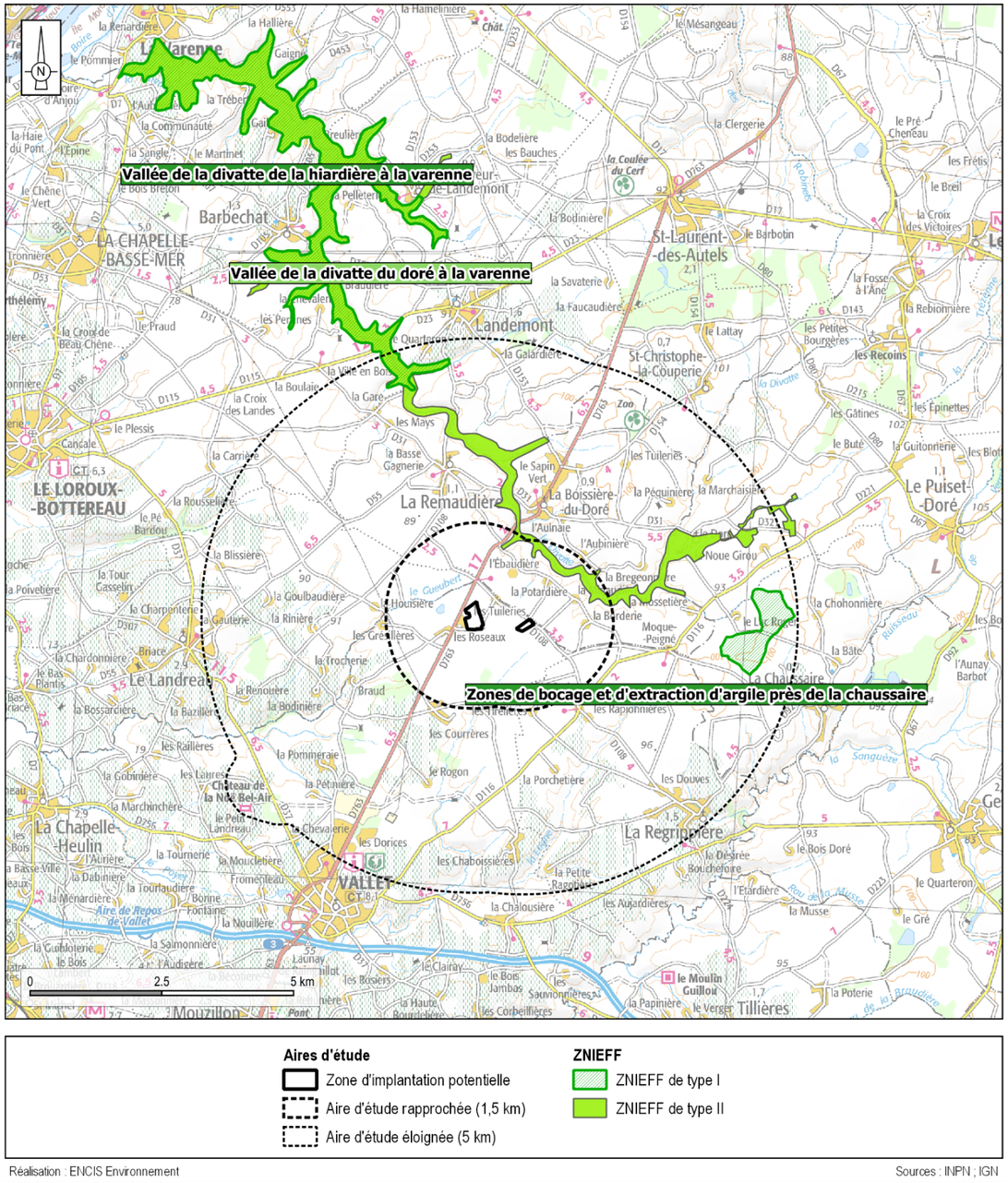
- **Type I :** ces zones constituent des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable et doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion ;

Deux ZNIEFF de type I ont été recensées au sein de l'aire d'étude éloignée.

- **Type II :** ces zones constituent des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes et doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement.

Une ZNIEFF de type II a été recensée au sein de l'aire d'étude éloignée.

La carte suivante localise les diverses ZNIEFF recensées dans l'aire d'étude éloignée.



Carte 52 : ZNIEFF de type I et II au sein de l'aire d'étude éloignée

3.4.1.2.2 Synthèse des espaces protégés et d'inventaires de l'AEE

Statut	Nom de la zone	Distance à l'AEI (km)	Critères déterminants de la zone				
			Habitats sensibles	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune terrestre
ZNIEFF I	ZONES DE BOCAGE ET D'EXTRACTION D'ARGILE PRES DE LA CHAUSSAIRE	3,6	X	X	X	-	X
	VALLEE DE LA DIVATTE DE LA HIARDIERE A LA VARENNE	4,2	X	X	X	-	X
ZNIEFF II	VALLEE DE LA DIVATTE DU DORE A LA VARENNE	1,0	X	X	X	X	X

Tableau 47 : Synthèse des espaces protégés et d'inventaires de l'AEE

3.4.2 Continuités écologiques

Le réseau écologique, ou continuité écologique, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des **réservoirs de biodiversité** (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologiques entre les réservoirs de biodiversité).

3.4.2.1 Continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée et rapprochée

Le SRCE Pays de la Loire (intégré au SRADDET) ainsi que les données issues de l'IGN permettent de mettre en évidence plusieurs réservoirs et corridors écologiques.

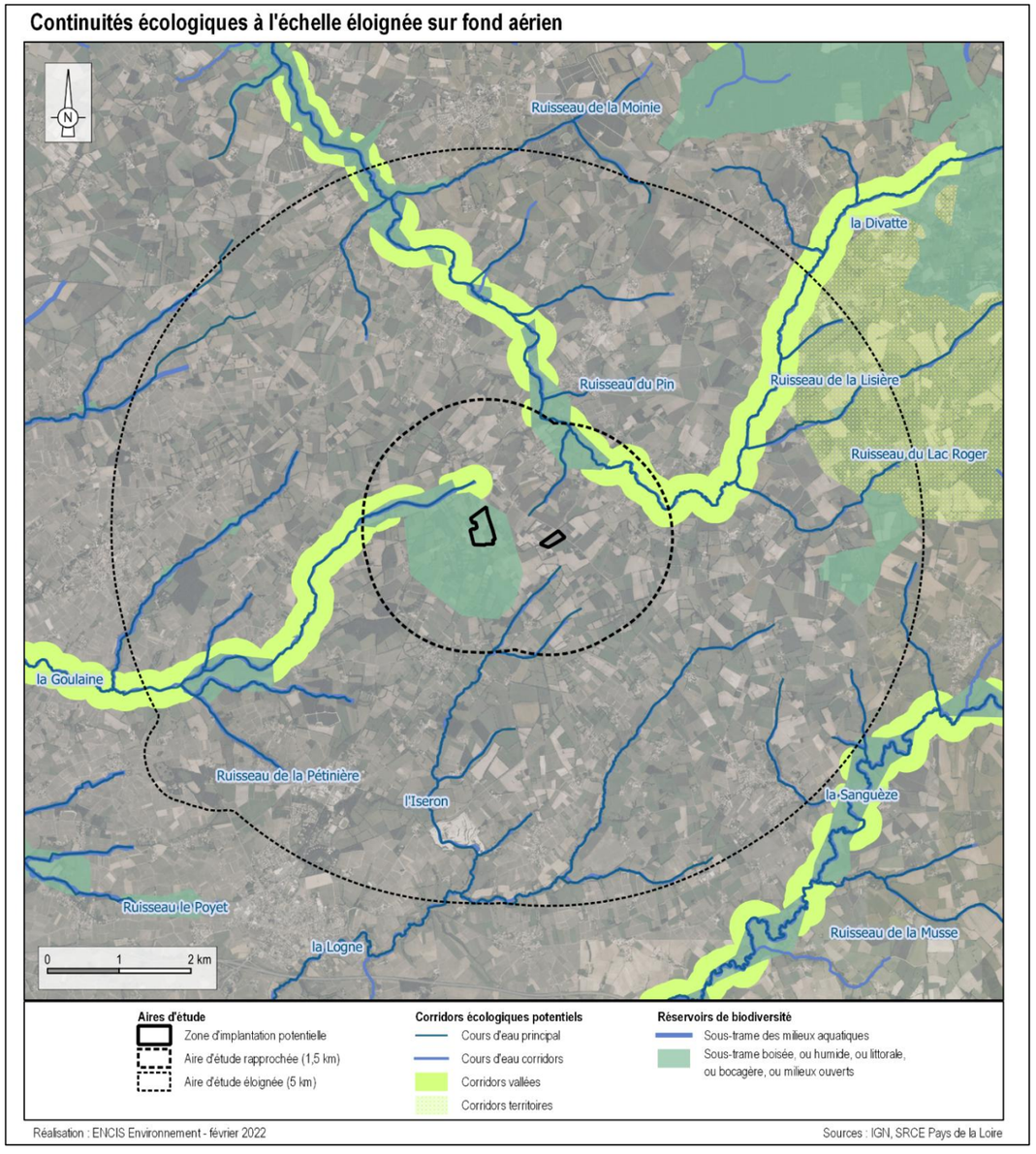
L'aire d'étude éloignée est majoritairement composée de milieux ouverts, avec des parcelles de taille variable (cultures et prairies), entrecoupés par un réseau bocager relativement continu mais à maillage disparate. Seuls des boisements de faible superficie et disséminés sont localisés dans l'AEE. Les réservoirs de biodiversité pour la faune terrestre sont formés par des zones de maillage bocager denses (dont l'un englobe la partie ouest de l'AEI), tandis que les cours d'eau offrent des réservoirs de biodiversité pour la faune aquatique.

Les espaces boisés ne sont pas tous directement connectés mais sont au moins reliés indirectement par le réseau bocager. Ce dernier apparaît relativement bien conservé sur quelques portions, avec une connectivité entre les linéaires de haies relativement bonne. Pour autant, la plupart des secteurs montrent une dégradation de la trame bocagère liée à l'abattage des haies, avec la mise en place de grandes parcelles cultivées.

Les principaux corridors recensés dans l'AEE sont les cours d'eau (trame bleue) et leurs ripisylves/vallées respectives (trame verte). L'assemblage de ces deux trames augmentent considérablement l'importance que ces entités revêtent, de par la multitude d'espèces susceptibles d'utiliser ces continuités pour leur déplacement. La Divatte et la Goulaine, seuls cours d'eau principaux de l'AEI, semblent offrir les corridors écologiques les plus importants de l'AEE. La trame bocagère forme quant à elle un autre type de corridor essentiel au déplacement de nombreuses espèces terrestre.

Du point de vue du réseau hydrographique, de nombreux cours d'eau, uniquement d'ordre secondaire à l'exception de la Divatte et de la Goulaine, sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Le réseau hydrographique apparaît bien imbriqué dans la trame bocagère du secteur. Enfin, on notera qu'aucun plan d'eau d'intérêt ne semble être présent dans l'AEE, tout du moins à l'échelle du SRCE. Néanmoins, des plans d'eau de faible superficie peuvent néanmoins être imbriqués dans des trames forestières et/ou bocagères et jouer un rôle de connectivité avec les cours d'eau.

Il en résulte que les réservoirs de biodiversité sont très imbriqués et qu'il est difficile de distinguer nettement des zones d'intérêt supérieur à l'échelle rapprochée. Les boisements représentent des habitats favorables à certaines espèces de chiroptères (gîtes et chasse), de zone de refuge pour les mammifères terrestres ainsi que de quartier d'hiver pour les amphibiens. Le réseau bocager abrite quant à lui un cortège varié d'oiseaux et sert de corridor de déplacement pour les chiroptères. Enfin, les zones humides (cours d'eau, étangs, prairies hygrophiles, etc.) constituent des habitats privilégiés de reproduction et de développement pour les amphibiens et odonates. En conclusion, seuls les espaces ouverts (prairies mésophiles ou cultures) forment des zones de moindre intérêt en termes de continuité écologique. Les parcelles sur lesquelles les haies ont été abattues engendrent souvent des ruptures dans les continuités, formant les zones les plus pauvres en termes d'habitat naturel.



Carte 53 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue en Pays de la Loire (SRCE Pays de la Loire, IGN)

Les continuités écologiques les plus marquantes de l'AEE sont formées par le bocage et quelques boisements (trame verte) et par le réseau hydrographique riche (trame bleue).

3.4.3 Habitats naturels et flore

3.4.3.1 Potentialités en termes d'espèces

Une recherche bibliographique est réalisée afin de cibler les espèces et les habitats naturels patrimoniaux potentiellement présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci consiste en une extraction des données naturalistes issues des sites inventoriés au sein de l'aire d'étude rapprochée (une ZNIEFF de type 2), ainsi que les données communales sur le site internet de l'INPN (Inventaire National du patrimoine Naturel).

Une probabilité de retrouver ces habitats naturels et ces espèces au sein de l'AEI est estimée après analyse du prédiagnostic et d'une orthophotographie du secteur.

3.4.3.1.1 Habitats d'intérêt communautaire

Les données disponibles mentionnent la présence de quatre habitats d'intérêt communautaire sur la ZNIEFF de la « Vallée de la Divatte du Doré à la Varenne ». Ces habitats sont listés dans le tableau suivant, associés à leur potentialité de présence au sein de l'AEI.

Habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitats-Faune-Flore)			Potentialité de présence sur l'AEI
Libellé	Code EUR	Code Corine Biotopes	
Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens	91 E0*	44.3	Faible
Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes	-	35.2	Très faible
Prairies humides eutrophes	-	37.2	Modéré
Lits des rivières	3260	24.1	Nulle
* Habitat prioritaire			

Tableau 48 : Habitats d'intérêt communautaire recensés au sein des sites inventoriés de l'AER et sur le territoire de la commune de Vallet

3.4.3.1.2 Flore patrimoniale

Les données disponibles mentionnent notamment la présence de 13 espèces patrimoniales (enjeu modéré *a minima*) et/ou protégées sur la ZNIEFF de la « Vallée de la Divatte du Doré à la Varenne » et le territoire de la commune de Vallet. Ces espèces sont listées dans le tableau suivant, associées à leurs statuts et leur potentialité de présence au sein de l'AEI.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires			Statuts de conservation (UICN)		Dét. ZNIEFF	Potentialité de présence sur l'AEI
		Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale*	Protection Régionale**	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays de la Loire		
Langue de Bœuf	*Bistorta officinalis*	-	-	Art. 1	LC	VU	oui	Très faible
Millepertuis des montagnes	*Hypericum montanum*	-	-	-	LC	CR	oui	Très faible
Impatiente ne-me-touchez-pas	*Impatiens noli-tangere*	-	-	-	LC	VU	oui	Faible
Lin de France	*Linum trigynum*	-	-	-	LC	VU	oui	Très faible
Rorippe des Pyrénées	*Rorippa pyrenaica*	-	-	-	LC	NT	oui	Très faible
Astérocarpe pourpré	*Sesamoides purpurascens*	-	-	-	LC	NT	oui	Très faible
Camomille puante	*Anthemis cotula*	-	-	-	LC	NT	-	Faible
Brize mineure	*Briza minor*	-	-	-	LC	NT	-	Faible
Orchis grenouille	*Coeloglossum viride*	-	-	Art. 1	NT	-	oui	Faible
Isopyre faux Pigamon	*Isopyrum thalictroides*	-	-	Art. 1	LC	LC	-	Faible
Buglosse toujours verte	*Pentaglottis sempervirens*	-	-	Art. 1	LC	DD	-	Faible
Renoncule à feuilles d'Ophioglosse	*Ranunculus ophioglossifolius*	-	Art. 1	-	LC	LC	-	Faible
Tabouret des champs	*Thlaspi arvense*	-	-	-	LC	NT	-	Faible

Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
***** Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 (JORF du 14 décembre 1982, p. 11147), du 31 août 1995 (JORF du 17 octobre 1995, pp. 15099-15101), du 14 décembre 2006 (JORF du 24 février 2007, p. 62) et du 23 mai 2013 (JORF du 7 juin 2013, texte 24)
****** Arrêté interministériel du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire complétant la liste nationale
: élément de patrimonialité

Tableau 49 : Espèces floristiques patrimoniales et protégées recensées au sein des sites inventoriés de l'AER et sur le territoire de la commune de Vallet

3.4.3.2 Description des habitats naturels recensés

Les habitats naturels identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate sont décrits indépendamment les uns des autres au sein de grandes formations végétales plus facilement reconnaissables. Cette description propose la nomenclature EUNIS (*European Nature Information System* : Système d'information européen sur la nature) et inclut les taxons structurants ainsi que l'architecture générale de la végétation.

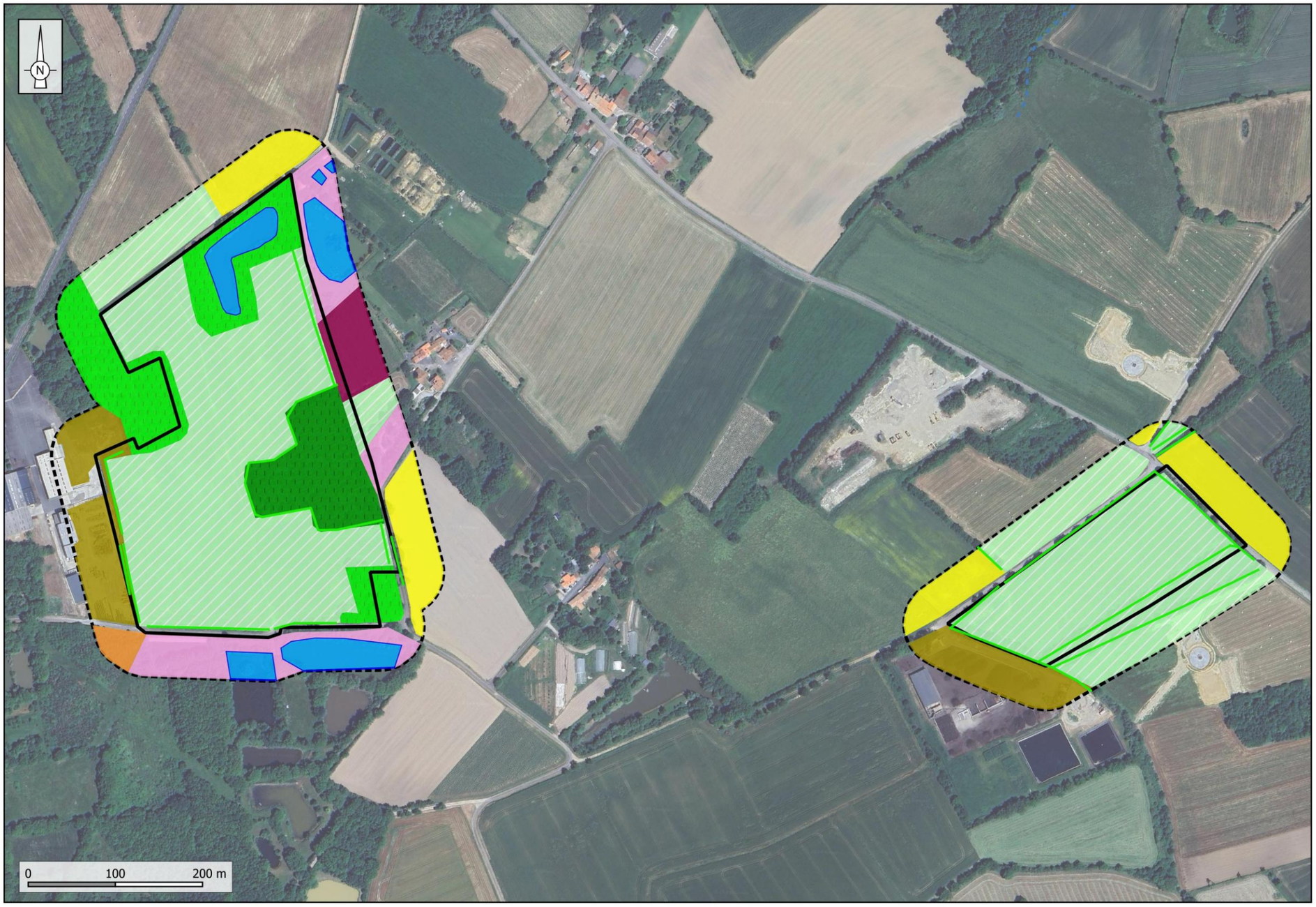
L'AEI est située au sein d'un contexte plus ou moins bocager, avec des boisements périphériques et principalement orienté notamment vers la culture fourragère et céréalière ainsi que la viticulture. Les parcelles agricoles présentes sont ceinturées par des haies (multistrates, arborées et arbustives). Quelques petits boisements sont présents en périphérie.

Au cours des inventaires, 122 espèces végétales ont été identifiées, au sein de neuf habitats naturels différents (sans compter les milieux très artificialisés). Le tableau suivant et la carte ci-après présentent ces habitats.

Ensemble écologique (EUNIS)	Habitat	Libellé EUNIS correspondant	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code EUR	Surface (ha)	Proportion sur l'AEI (%)
C - Eaux de surface continentales	Mares	Eaux dormantes de surface	C1	22	-	1,4	5,2
E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	Prairies de fauche de basse altitude	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	E2.2	38.2	6510	14,5	53
F - Landes et fourrés	Landes atlantiques à *Erica* et *Ulex*	Landes atlantiques à *Erica* et *Ulex*	F4.23	31.23	-	0,2	0,7
	Vignobles	Vignobles	FB.4	83.21	-	0,6	2,2
G - Boisements, forêts et autres habitats boisés	Chênaies acidiphiles	Boisement acidiphiles dominés par *Quercus*	G1.8	41.5	-	2,6	9,6
	Plantations de Pins européens	Plantations de pins indigènes	G3.F12	83.3112	-	1,5	5,6
I - Habitats agricoles	Cultures	Monocultures intensives	I1.1	82	-	2,7	9,7
	Jardins	Petits jardins ornementaux et domestiques	I2.2	85.3	-	1,6	6
J – Zones bâtis, sites industriels et autres habitats artificiels	Sites industriels en activité	Sites industriels et commerciaux en activité	J1.4	86.3	-	2,2	8
Haies et autres linéaires de végétation	Haies et autres linéaires de végétation	Haies	FA / G5.1	84	-	-	-

Tableau 50 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI

Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate (50 m)

Type d'habitats naturels

- Boisements acidophiles dominés par Quercus (G1.8)
- Plantations de pins indigènes (G3.F12)
- Landes atlantiques à Erica et Ulex (F4.23)
- Monocultures intensives (I1.1)
- Vignobles (FB.4)
- Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (E2.2)
- Petits jardins ornementaux et domestiques (I2.2)
- Sites industriels et commerciaux en activites (J1.4)
- Eaux dormantes de surface (C1)
- Bati
- Chemin
- Haies (FA)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google satellite

Carte 54 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate

Chaque habitat naturel référencé fait l'objet d'une fiche descriptive sur le modèle suivant.

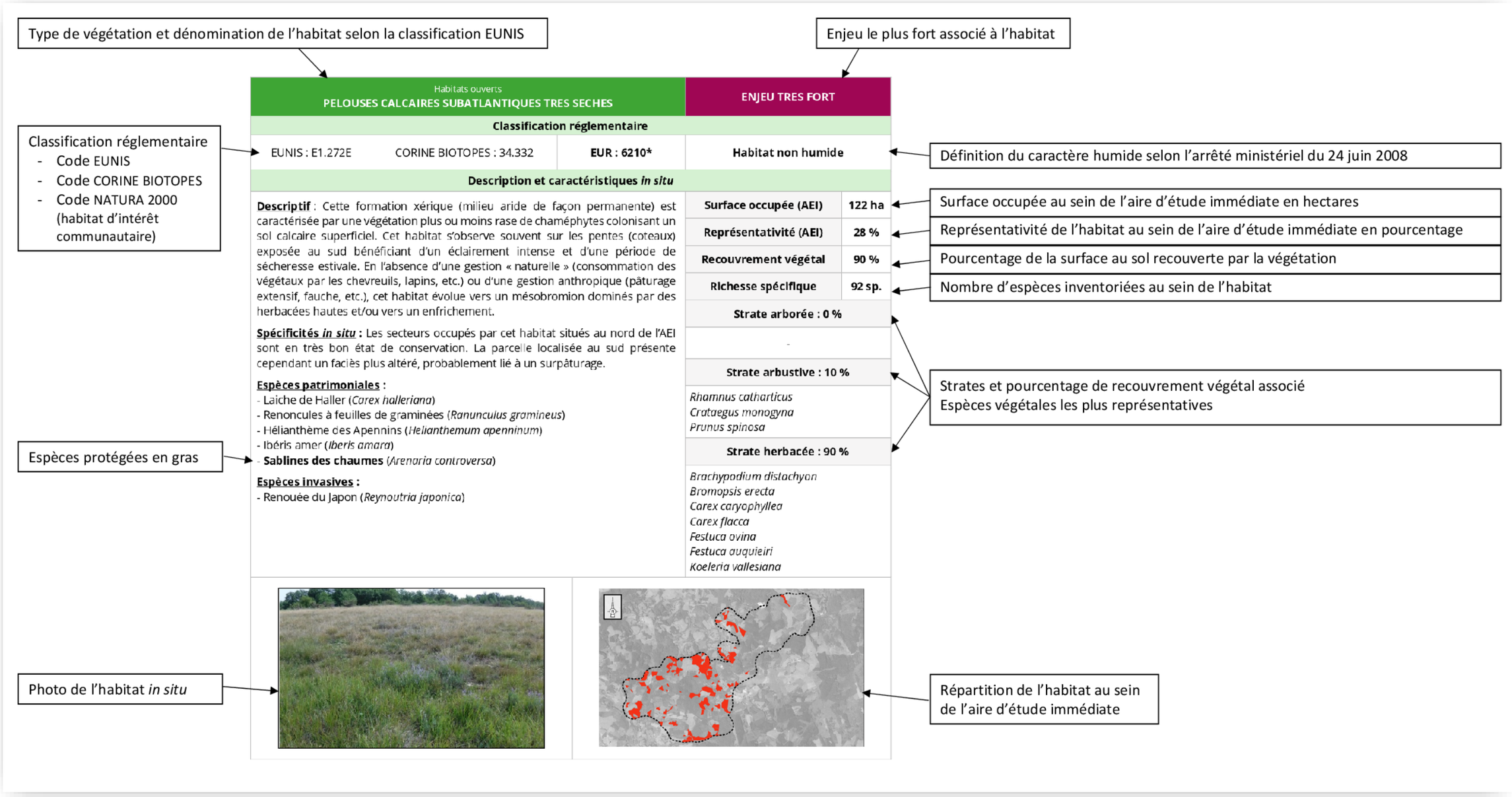


Figure 23 : Grille de lecture des fiches habitats

Eaux de surface continentales **EAUX DORMANTES DE SURFACE**			**ENJEU MODERE**
Classification réglementaire			
EUNIS : C1	CORINE BIOTOPES : 22	**EUR : -**	**Habitat aquatique**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Les étangs et les mares correspondent à des pièces d'eau douce d'origine naturelle ou artificielle, alimentées par les eaux de pluie, de ruissellement ou encore par des réseaux de canaux. Elles représentent une source de biodiversité importante en termes de faune et de flore, et jouent un rôle prépondérant dans le cycle de l'eau. Pour la flore, ils sont l'habitat d'un bon nombre de plantes flottantes et immergées (hydrophytes), de même, les berges en pente douce sont un support pour les plantes qui se trouvent dans la vase, inondée au moins une fois en hiver (hélophytes). Cependant, la présence de poissons « fouisseurs » tels que la Carpe limite considérablement le développement de ce type de végétation. Beaucoup de mares sont aujourd'hui menacées par leurs comblements naturels ou volontaires et par le phénomène d'eutrophisation lié souvent à un apport excessif en matières organiques.

Spécificités *in situ* : Plusieurs plans d'eau sont présents à l'échelle de l'AEI, dont un seul sur la ZIP. Ces plans d'eau correspondent à d'anciennes zones d'extraction d'argile qui a l'issue de l'exploitation sont restées à « ciel ouvert ». La végétation a depuis recolonisée les abords de ces anciennes carrières. Notons qu'en dehors de celui présent sur la ZIP, les autres plans d'eau n'ont pu faire l'objet d'expertise étant donné que ces derniers sont aujourd'hui sur des terrains privés et la plupart du temps clôturés.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	1,4 ha
Représentativité (AEI)	5,2%
Recouvrement végétal	-
Richesse spécifique	8 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Bidens radicata *Cirsium palustre* *Lotus pedunculata* *Lychnis flos-cuculi* *Mentha aquatica* *Ranunculus flammula* *Ranunculus repens* *Scrophularia nodosa*	





Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes **PRAIRIES DE FAUCHE DE BASSE ET MOYENNE ALTITUDES**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E2.2	CORINE BIOTOPES :38.2	**EUR : -6510**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces prairies sont soumises à une ou deux fauches annuelles, après floraison des graminées, qui y sont dominantes. Elles sont riches en espèces fleuries comme les Centaurées, l'Achillée millefeuille, etc.. Cette diversité diminue néanmoins avec l'enrichissement du sol. Il existe de nombreuses variantes entre le caractère frais ou sec du sol, selon les qualités du sol et en fonction de la gestion pratiquée. Dans tous les cas, cet habitat est intimement lié à l'activité humaine qui seule permet son maintien.

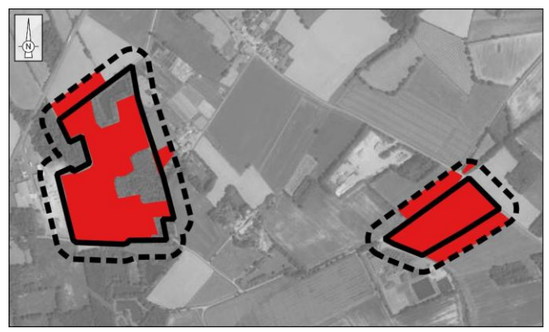
Spécificités *in situ* : Cet habitat est le plus présent à l'échelle de l'AEI puisqu'il en représente plus de la moitié (53 %). Ces prairies de fauche sont d'une richesse spécifique relative puisqu'elles semblent être fréquemment réensemencées et on y voit certaines graminées cultivées comme le Ray-grass ou le Dactyle y dominer significativement. Notons cependant, que le Centre Technique d'Enfouissement de la zone « Est » est recouvert d'une prairie de fauche globalement plus diversifiée que celle de la zone « Ouest ». Cela est principalement dû à une gestion plus extensive excluant le travail du sol et l'apport d'amendement.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	14,5 ha
Représentativité (AEI)	53 %
Recouvrement végétal	90 %
Richesse spécifique	50 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Agrostis stolonifera *Anisantha sterilis* *Dactylis glomerata* *Holcus lanatus* *Leucanthemum vulgare* *Lolium perenne* *Poa annua* *Taraxacum officinale* *Trifolium pratense*	





Landes et fourrés **LANDES ATLANTIQUES A *ERICA* ET *ULEX***			**ENJEU MODERE**
Classification réglementaire			
EUNIS : F4.23	CORINE BIOTOPES :31.23	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ce sont des formations buissonnantes caractérisées par une strate dominante de ligneux à feuilles caduques d'une taille moyenne de l'ordre de 2-3 mètres. Les espèces présentes sont des espèces héliophiles, mellifères et acidiphiles à large spectre. Elles possèdent en outre des caractéristiques anatomiques et physiologiques qui lui confèrent des aptitudes exceptionnelles à coloniser les sols pauvres.

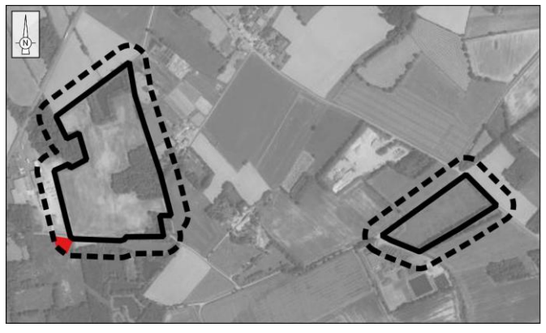
Spécificités *in situ* : Cet habitat est uniquement représenté en dehors de la ZIP sur un secteur autrefois dégradée par l'exploitation locale de l'argile et aujourd'hui plus ou moins laissé en déprise. Les ajoncs d'Europe ont naturellement recolonisé cette parcelle qui présente une végétation spontanée assez commune actuellement mais pouvant évoluer vers un habitat naturel d'intérêt dans les décennies à venir.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,2 ha
Représentativité (AEI)	0,7 %
Recouvrement végétal	70 %
Richesse spécifique	31 sp.
Strate arborée : 0 %	
Betula pendula *Quercus robur*	
Strate arbustive : 70 %	
Crataegus monogyna *Frangula alnus* *Ulex europaeus*	
Strate herbacée : 30 %	
Bromus hordeaceus *Geum urbanum* *Linaria repens*	

-



Landes et fourrés **VIGNOBLES**			**ENJEU TRES FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : FB.4	CORINE BIOTOPES : 83.21	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Plantations de vignes *Vitis vinifera*. Le cortège floristique associé dépend des pratiques culturales. Le plus souvent, les vignobles sont désherbés régulièrement de façon mécanique ou chimique réduisant le développement de la flore spontanée. A l'inverse, les vignobles gérés de façon respectueuse de l'environnement comme c'est le cas en biodynamie sont accueillants pour une flore diversifiée, souvent patrimoniale.

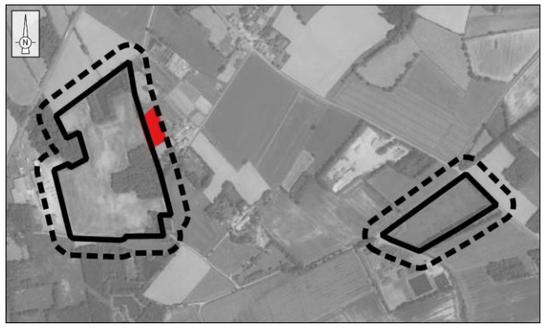
Spécificités *in situ* : Une seule plantation de vignes a été référencée à l'échelle de l'AEI. Localisée sur un terrain privé, cette parcelle n'a fait l'objet d'aucun inventaire floristique.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,6 ha
Représentativité (AEI)	2,2 %
Recouvrement végétal	70 %
Richesse spécifique	-
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 50 %	
Vitis vinifera	
Strate herbacée : 50 %	
-	





Boisements, forêts et autres habitats boisés **BOISEMENTS ACIDIPHILES DOMINES PAR *QUERCUS***			**ENJEU MODERE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.8	CORINE BIOTOPES : 41.5	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Forêts dominées par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) sur sol acide, avec une strate herbacée et arbustive très peu dense et d'une richesse spécifique faible. On retrouve généralement en sous-bois : *Deschampsia flexuosa, Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum, Luzula pilosa, Ilex aquilinum* et *Teucrium scorodonia*. Le Chêne est souvent accompagné par le Châtaignier (*Castanea sativa*), le Charme (*Carpinus betulus*) et le Hêtre (*Fagus sylvatica*). Le stade évolutif correspond aux habitats de hêtraie atlantique acidiphile. Les essences de Hêtre finissent par supplanter le Chêne grâce à une stratégie de dissémination plus efficace.

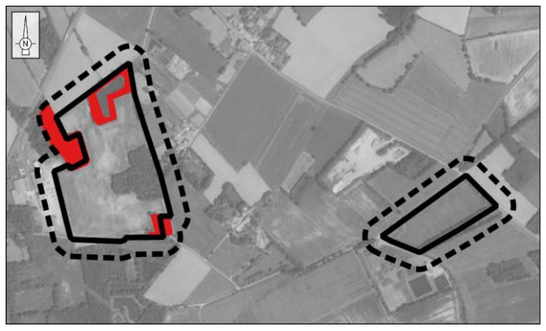
Spécificités *in situ* : Ces boisements sont présents en périphérie de la zone « Ouest » de la ZIP. L'un d'eux entoure d'ailleurs le plan d'eau qui s'y trouve. Ces chênaies sont d'un intérêt variable mais de vieux sujets y sont présents et la diversité floristique y est intéressante au regard des 41 espèces inventoriées.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	2,6 ha
Représentativité (AEI)	9,6 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	41 sp.
Strate arborée : 60 %	
Quercus robur *Carpinus betulus*	
Strate arbustive : 10%	
Corylus avellana *Crataegus monogyna* *Frangula alnus*	
Strate herbacée : 30 %	
Agrostis capillaris *Gallium aparine* *Hedera helix* *Ilex aquilinum* *Rubus fructicosus* *Lonicera periclymenum*	





Boisements, forêts et autres habitats boisés **PLANTATIONS DE PINS INDIGENES**			**ENJEU TRES FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G3.F12	CORINE BIOTOPES : 83.3112	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ce sont des plantations de conifères paléarctiques du genre *Pinus* à l'intérieur de leur aire biogéographique de répartition au sens large.

Spécificités *in situ* : Une plantation de Pins laricio assez âgés (environ 30/40 ans) est présente sur la zone « ouest » de la ZIP. Cette plantation est relativement peu entretenue, ce qui présente l'intérêt de laisser s'y développer des strates arbustive et herbacée composées d'espèces communes mais avec une assez bonne diversité.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	1,5 ha
Représentativité (AEI)	5,6 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	26 sp.
Strate arborée : 60 %	
Pinus nigra subsp. laricio *Prunus avium*	
Strate arbustive : 20 %	
Clematis vitalba *Crataegus monogyna* *Ulex europaeus*	
Strate herbacée : 20%	
Conopodium majus *Digitalis purpurea* *Hedera helix* *Pteridium aquilinum* *Rubia peregrina*	





Habitats agricoles **MONOCULTURES INTENSIVES**			**ENJEU TRES FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : I1.1	CORINE BIOTOPES : 82	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ce sont des espaces exploités par l'Homme avec des végétaux semés ou plantés pour des récoltes annuelles. La croissance est généralement rapide, ce qui confère à ces milieux un aspect homogène, particulier à chaque champ cultivé et se diversifiant par la végétation spontanée. La végétation et la physionomie peuvent varier d'une année sur l'autre au gré des rotations et des pratiques culturales associées.
La qualité et la diversité faunistique et floristique dépendent de l'intensité des pratiques agricoles (désherbage, fertilisation, etc.) et de la présence de marges ou de bordures.

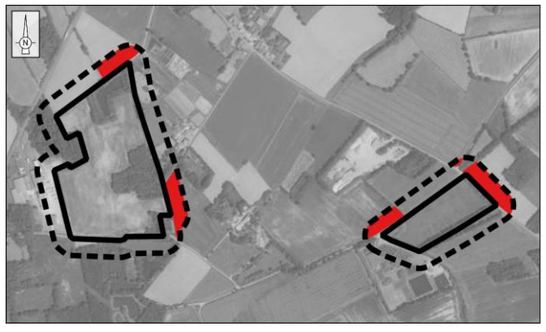
Spécificités *in situ* : Les parcelles de grandes cultures sont situées en dehors de la ZIP et constituent des parcelles seulement partiellement présentes dans l'AEI. Les cultures observées sont le blé et le maïs et la diversité floristique associée est faible et commune.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	2,7 ha
Représentativité (AEI)	9,7 %
Recouvrement végétal	70 à100 %
Richesse spécifique	25 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Alopecurus pratensis *Daucus carota* *Hypochaeris radicata* *Mercurialis annua* *Stellaria media* *Vicia sativa*	





Habitats agricoles **PETITS JARDINS ORNEMENTAUX ET DOMESTIQUES**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : I2.2	CORINE BIOTOPES : 85.3	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Jardins domestiques dans le voisinage immédiat d'une habitation. Ils peuvent être plantés d'espèces ornementales ou être utilisés pour la culture de fruits, légumes arbres fruitiers ou autres cultures domestiques.

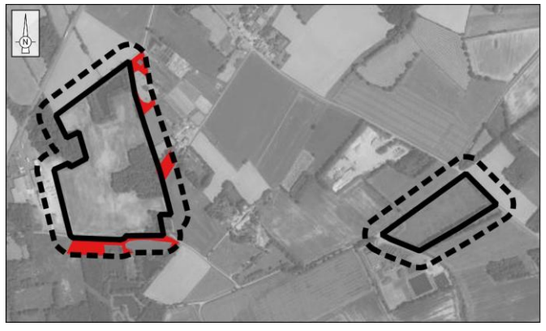
Spécificités *in situ* : Ces jardins ornementaux sont des lieux récréatifs privés comprenant parfois des plans d'eau (ancienne carrière d'extraction) et dont l'accès est rendu interdit par des portails et/ou des clôtures. Par conséquent, aucun inventaire floristique n'y a été réalisé.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	1,6 ha
Représentativité (AEI)	6 %
Recouvrement végétal	
Richesse spécifique	-
Strate arborée : %	
-	
Strate arbustive : %	
-	
Strate herbacée : %	
-	





Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels **SITES INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX EN ACTIVITE**			**ENJEU NUL**
Classification réglementaire			
EUNIS : J1.4	CORINE BIOTOPES : 86.3	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Constructions situées dans des sites utilisés à des fins industrielles ou commerciales. Elles comprennent les immeubles de bureaux, les usines, les sites industriels, les grandes serres (plus de 1 ha), les grandes constructions agricoles et les grands élevages industriels.

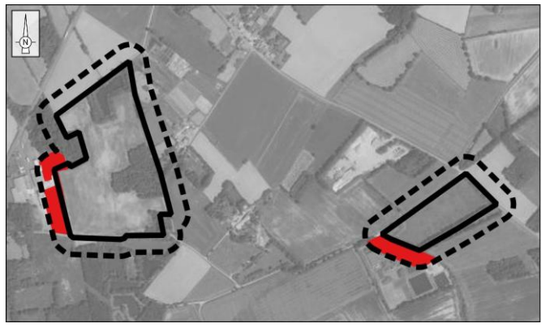
Spécificités *in situ* : Ces sites industriels sont en dehors de la ZIP et comprennent des entrepôts à l'ouest de la zone Ouest et un centre de compostage à l'ouest de la zone Est. Ces sites privés et règlementés n'ont fait l'objet d'aucun inventaire.

Espèces patrimoniales : Aucune

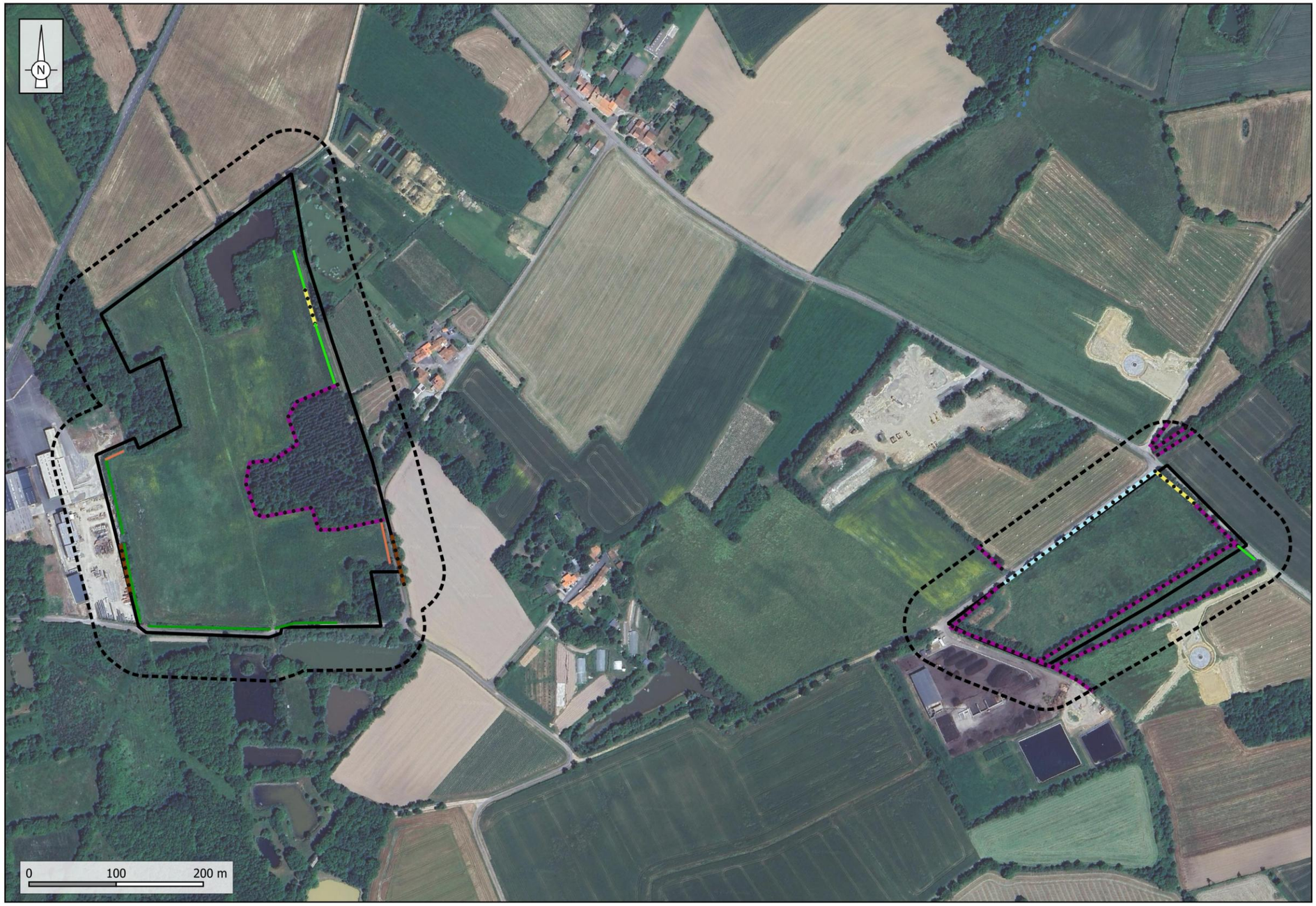
Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	2,2 ha
Représentativité (AEI)	8 %
Recouvrement végétal	-
Richesse spécifique	-
Strate arborée : %	
-	
Strate arbustive : %	
-	
Strate herbacée : %	
-	





Haies de l'aire d'étude immédiate



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google satellite

Carte 55 : Haies de l'aire d'étude immédiate

HAIES ET AUTRES LINEAIRES DE VEGETATION

Classification réglementaire

EUNIS : FA	CORINE BIOTOPES : 84	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques in situ

Descriptif : Les haies sont des structures végétales qui organisent le paysage. Ce sont des espaces qui jouent un rôle d'habitat d'espèce et de corridor écologique. Ce sont donc des milieux qui favorisent la diversité floristique et faunistique.

Les haies référencées sur l'aire d'étude immédiate ont été classées selon une méthode inspirée de la typologie des haies du pôle bocage et faune sauvage de l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

HAIE MULTISTRATE — ENJEU FORT

Descriptif : Ces haies comportent trois strates bien distinctes (arborée, arbustive et herbacée). Elles présentent le plus grand intérêt en termes d'habitat et de continuité écologique.

Spécificités *in situ* : Ce type de haie est bien représenté autour de la zone Est où les haies sont interconnectées et présentent une bonne qualité écologique avec notamment de très vieux chênes pédonculés.

Longueur (AEI)	1 044 m

Espèces

Betula pendula
Chaerophyllum temulum
Clematis vitalba
Conopodium majus
Crataegus monogyna
Cruciata laevipes
Digitalis purpurea
Fraxinus excelsior
Galium aparine
Galium mollugo
Galium palustre
Geranium dissectum
Geranium robertianum
Geum urbanum
Hedera helix
Ligustrum vulgare
Lonicera periclymenum
Prunus avium
Quercus robur
Prunus spinosa
Rosa canina
Sambucus nigra
Ulex europaeus



ALIGNEMENT ARBORE — ENJEU MODERE

Descriptif : Ces linéaires sont généralement composés de la même essence d'arbre à équidistance. Ces alignements peuvent être accompagnés d'une lisière embroussaillée dans les strates inférieures.

Spécificités *in situ :* deux de ces alignements sont ponctuellement présents de part et d'autre de la zone Ouest de la ZIP

Longueur (AEI)	112 m

Espèces

Quercus robur



-

ALIGNEMENT ARBORE ANTHROPIQUE — ENJEU FAIBLE

Descriptif : Ces linéaires sont généralement composés de la même essence d'arbre à équidistance. Ces alignements sont généralement composés d'essences ornementales.

Spécificités *in situ* : Ce type ne concerne qu'une haie au nord du Centre Technique d'Enfouissement et comprend des espèces anthropiques comme le Cyprès de Leyland et des espèces spontanées comme le Chêne pédonculé, le Prunellier, le Merisier vrai, etc.

Longueur (AEI)	66 m

Espèces

Cupressus X leylandii
Crataegus monogyna
Fraxinus excelsior
Lonicera periclymenum
Prunus avium
Quercus robur
Prunus spinosa



HAIE ARBUSTIVE — ENJEU MODERE

Descriptif : Ce sont des haies naturelles sans arbres et dont les arbustes ne sont pas taillés.

Spécificités *in situ :* Quelques haies uniquement composées d'arbustes non taillés sont présentes au sud et à l'ouest de la zone « Ouest » de l'AEI

Longueur (AEI)	479 m

Espèces

Rubus fruticosus
Prunus spinosa
Crataegus monogyna
Rosa canina
Sambucus nigra
Ulex europaeus



HAIE ARBUSTIVE TAILLÉE — ENJEU FAIBLE

Descriptif : Ces haies également appelées « haies basses » font l'objet d'une taille annuelle. **Spécificités *in situ* :** Ce type de haie est présent sur deux secteurs de l'AEI et présente une diversité floristique faible.	**Longueur (AEI)**	141 m	
	Espèces		
	Rubus fruticosus *Prunus spinosa* *Crataegus monogyna*		
HAIE MULTISTRATE X ALIGNEMENT ARBORE ANTHROPIQUE	**ENJEU MODERE**		
Descriptif et spécificités *in situ* : Cette mosaïque de haie comprend un mélange d'essences résineuses (cyprès) et les caractéristiques d'une haie multistrate. **Spécificités *in situ* :** Cette haie est présente uniquement au nord-ouest du Centre d'Enfouissement Technique.	**Longueur (AEI)**	213 m	
	Espèces		
	Rubus fruticosus *Prunus spinosa* *Crataegus monogyna* *Cupressus X leylandii* *Lonicera periclymenum* *Prunus avium* *Quercus robur*		
Espèces patrimoniales : Aucune **Espèces invasives :** Aucune			

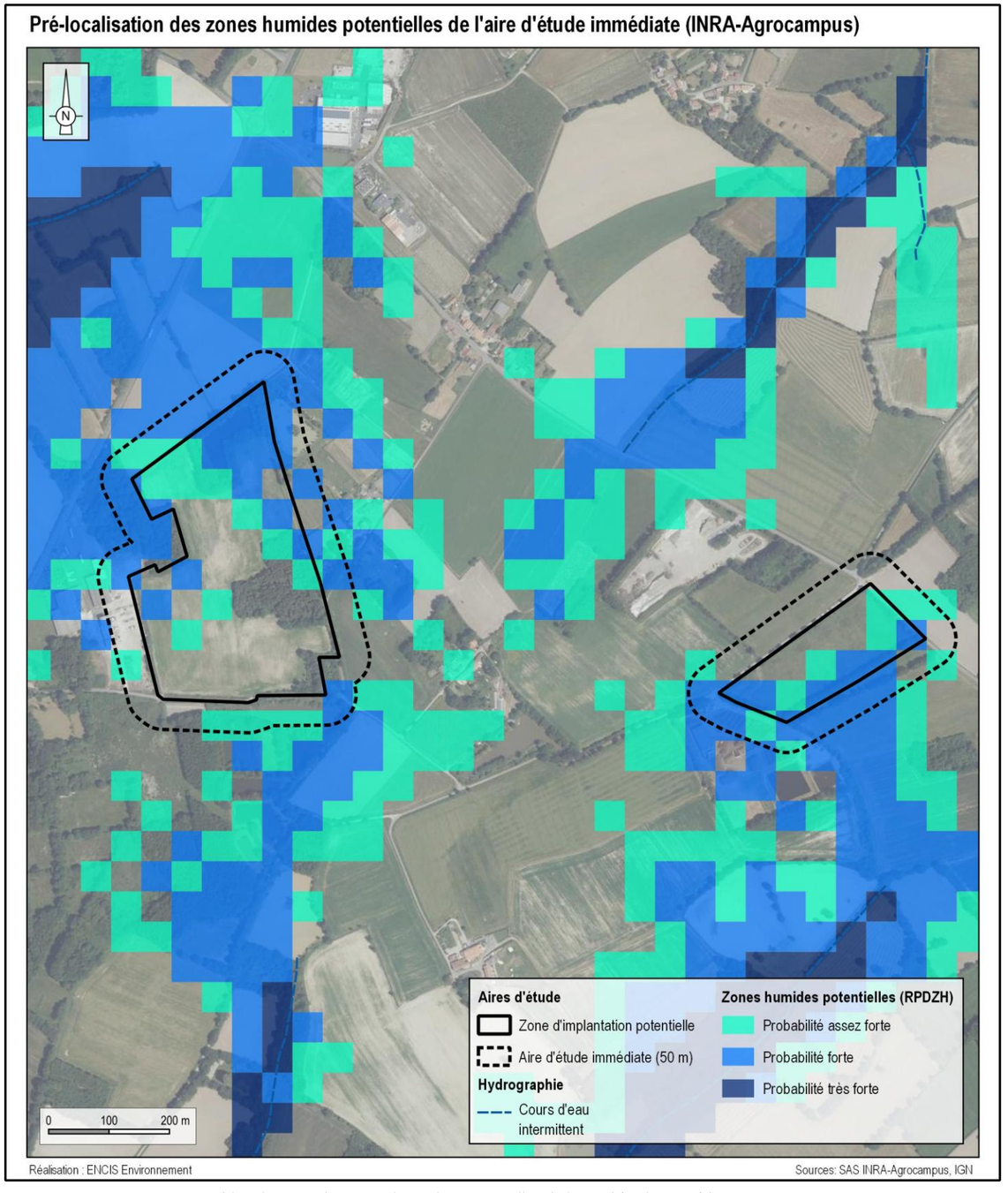
3.4.3.3 Synthèse sur les zones humides

Une zone humide, est un terrain, exploité ou non, où le principal facteur d'influence du biotope et des espèces animales et végétales présentes est l'eau. Selon l'article L.211-1 du Code de l'environnement, « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ». Les zones humides généralement sont des milieux de vie remarquables pour leur biodiversité. De nombreuses espèces végétales et animales y sont inféodées. Ce sont des lieux d'abri, de nourrissage et de reproduction pour de nombreuses espèces, indispensables à la reproduction des batraciens. Elles constituent des étapes migratoires, des lieux de reproduction ou d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et de poissons. Concernant la flore, la végétation poussant dans les zones humides d'eau douce est dite hélophyte (plante enracinée sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes).

3.4.3.3.1 Bibliographie et contexte

La carte suivante est réalisée avec les données fournies par « Agrocampus Ouest » et illustre les zones humides théoriques. Celle-ci est issue d'une modélisation et n'est par conséquent pas exhaustive, c'est pourquoi des investigations de terrain sont essentielles pour déterminer la présence ou non de zones humides sur un site.

En l'occurrence, les potentialités de présence de zones humides sont fortes à très fortes à proximité des cours d'eau s'écoulant proche de l'AEI.



Carte 56 : Pré-localisation des zones humides potentielles de l'aire d'étude immédiate (INRA-Agrocampus)

3.4.3.3.2 Résultats de terrain

Au-delà du réseau hydrographique et des milieux aquatiques décrits précédemment, les zones humides peuvent aussi être constituées par des milieux naturels de différents fasciés (boisements, prairies, etc.).

Rappelons que la définition d'une zone humide est encadrée par plusieurs textes qu'il convient de respecter (cf. chapitre 2.4.1.2 dans la Partie 2 : Méthodologie). Ainsi, les articles L 214-7 et R.211-108 du code de l'Environnement font références. En application de ces derniers, la définition d'une zone humide est donnée par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Les critères à retenir pour la définition d'une zone humide sont de deux natures : botaniques (présence de plantes hygrophiles) et pédologiques (présence prolongée d'eau dans le sol). L'arrêté liste les habitats naturels considérés comme **humides (H.)**, ou **potentiellement humide (p.)**, classés selon leur code CORINE Biotopes (table B de l'arrêté). Il définit également les critères pédologiques à prendre en compte.

Dans le cadre de l'étude, plusieurs habitats naturels potentiellement humide (p.) ont été recensés dans l'aire d'étude immédiate, caractérisés sur critère botanique selon l'arrêté du 24 juin 2008. Le tableau suivant liste et caractérise ces habitats.

Ensemble écologique	Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Classement (H. ou p.)*
C - Eaux de surface continentales	Mares	C1	22	*Habitat aquatique*
E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	E2.2	38.2	*p.*
F - Landes et fourrés	Landes atlantiques à *Erica* et *Ulex*	F4.23	31.23	*p.*
G - Boisements, forêts et autres habitats boisés	Boisements acidiphiles dominés par *Quercus*	G1.8	41.5	*p.*

* Table B de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009
H. = habitat humide
p. = habitat *pro parte* humide (habitat contenant des sous-habitats humides, selon la typologie CORINE Biotopes)

Tableau 51 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

3.4.3.4 Flore inventoriée

La flore inventoriée a été confrontée aux listes des taxons menacés, ceux bénéficiant d'une protection, ainsi qu'aux exotiques envahissants, afin de déterminer le statut de chacune des espèces rencontrées. Les statuts régionaux et départementaux sont aussi pris en compte (cf. chapitre Méthodologie). La liste des taxons recensés lors des inventaires floristiques réalisés au sein de chaque formation végétale est disponible en Annexe 2.

Avec **122 espèces** identifiées, l'inventaire de la flore présente au sein de l'AEI a permis de mettre en évidence une richesse spécifique raisonnablement attendue sur une telle surface et de tels habitats.

3.4.3.4.1 Flore patrimoniale et protégée

Au sein de l'aire d'étude immédiate**, aucune espèce protégée et/ou espèce patrimoniale n'a été recensée**.

3.4.3.4.2 Flore exotique envahissante

Au sein de l'aire d'étude immédiate, **aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée.**

3.4.3.5 Conclusion de l'état initial des habitats naturels et de la flore

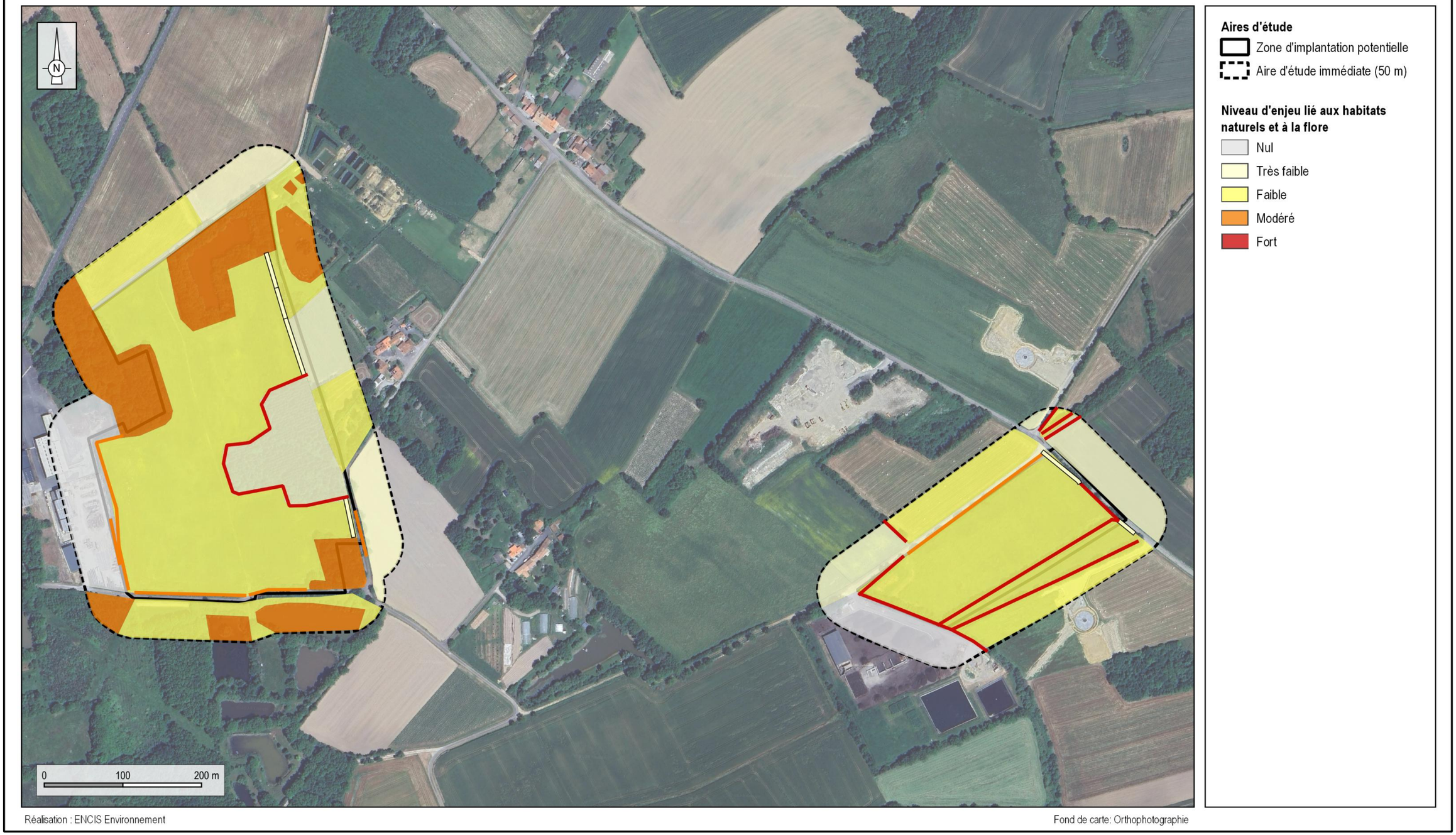
Au sein de l'AEI, les enjeux liés à la flore et aux habitats se portent principalement sur les milieux aquatiques (mares) qui, bien qu'ils soient globalement dégradés, restent des habitats peu communs, pourvus d'espèces hygrophiles spécialistes. Ils jouent par ailleurs un rôle majeur dans la trame bleue locale. Il en va de même pour l'unique mare recensée.
Les habitats arborés (chênaies acidiphiles, haies multistrates et alignements arborés) portent aussi un intérêt écologique notable, notamment lié au temps nécessaire à leur formation, à leur rôle dans la trame verte locale, ainsi qu'aux fonctions écosystémiques qu'ils procurent.
A l'inverse, les plantations de pins indigènes présentent de plus faibles intérêts écologiques (essence exotique, arbres relativement jeunes, diversité floristique moindre, etc.).
Les haies arbustives et les landes sont dépourvues d'une grande diversité floristique mais présentent des fonctions de corridors écologiques.
Les habitats agricoles ouverts (cultures et vignobles) ne portent que de très faibles enjeux écologiques. Seules les prairies de fauche présentent des cortèges floristiques diversifiés.

Les enjeux identifiés sont synthétisés dans le tableau suivant et cartographiés sur la carte ci-après.

Ensemble écologique (EUNIS)	Habitat	Libellé EUNIS correspondant	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code EUR	Élément(s) notable(s)	Enjeu
C - Eaux de surface continentales	Mares	Eaux dormantes de surface	C1	22	-		Modéré
E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	Prairies de fauche de basse altitude	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	E2.2	38.2	6510		Faible
F - Landes et fourrés	Landes atlantiques à *Erica* et *Ulex*	Landes atlantiques à *Erica* et *Ulex*	F4.23	31.23	-		Modéré
	Vignobles	Vignobles	FB.4	83.21	-		Très faible
G - Boisements, forêts et autres habitats boisés	Chênaies acidiphiles	Boisement acidiphiles dominés par *Quercus*	G1.8	41.5	-		Modéré
	Plantations de Pins européens	Plantations de pins indigènes	G3.F12	83.3112	-		Très faible
I - Habitats agricoles	Cultures	Monocultures intensives	I1.1	82	-		Très faible
	Jardins	Petits jardins ornementaux et domestiques	I2.2	85.3	-		Faible
J – Zones bâtis, sites industriels et autres habitats artificiels	Sites industriels en activité	Sites industriels et commerciaux en activité	J1.4	86.3	-		Nul
Haies et autres linéaires de végétation	Haie multistrate	Haies	FA	84	-		Fort
	Alignement arboré						Modéré
	Alignement arboré anthropique						Faible
	Haie arbustive						Modéré
	Haie arbustive taillée						Faible

Tableau 52 : Synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

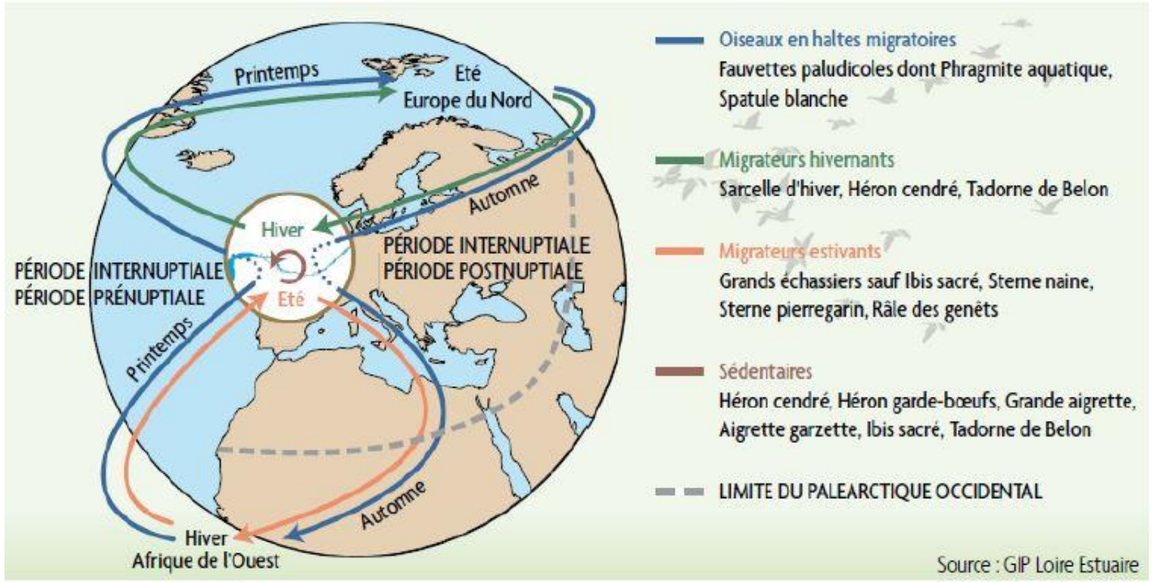


Carte 57 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

3.4.4 Avifaune

3.4.4.1 Rappel sur la biologie des oiseaux

Le cycle d'une année pour les oiseaux est caractérisé par plusieurs étapes : la phase hivernale, la formation du couple et la reproduction, suivies de l'élevage des jeunes. Pour les espèces migratrices, ce cycle est complété par des migrations prénuptiales et postnuptiales correspondant au retour des quartiers d'hiver au printemps et au départ en automne vers les sites d'hivernage (figure suivante).



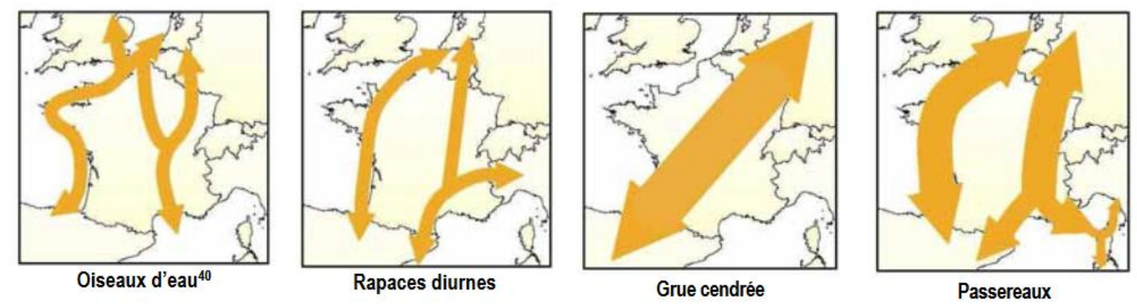


Figure 24 : Principales voies migratoires sur le territoire français
(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens)

3.4.4.1.1 Phase de nidification

La phase de nidification correspond à la rencontre des partenaires par des parades nuptiales (mouvements des ailes, vol acrobatique, cris, chants, etc.) en vue de l'accouplement. Il s'en suit la construction du nid, la ponte, l'incubation des œufs puis l'élevage des jeunes jusqu'à leur départ. Durant cette période, beaucoup d'oiseaux défendent leur territoire afin de disposer d'un « garde-manger » nécessaire à l'élevage de la nichée, écarter les « concurrents » ou chasser les prédateurs. Pour une majorité d'espèces, cette phase est accomplie entre la fin de l'hiver et le début de l'été.



3.4.4.1.2 Phase migratoire

Par définition, la migration de l'avifaune correspond aux allers-retours que réalisent les oiseaux entre leurs sites de reproduction et leurs sites d'hivernage.

Certains oiseaux sont dits sédentaires, ils demeurent toute l'année sur un même territoire. Toutefois, très peu sont strictement sédentaires. Chez une majorité d'espèces, au moins une partie des populations effectue une migration, ne serait-ce que sur une courte distance. C'est, en général, une pénurie alimentaire saisonnière qui les pousse à vivre sur deux espaces géographiques éloignés, ainsi que d'éventuelles conditions climatiques rendant l'accès à la nourriture impossible (gel des milieux aquatiques par exemple).

Au printemps, les migrateurs quittent leurs sites de repos hivernaux pour retrouver les territoires estivaux. À cette période, en France, les mouvements ont lieu selon l'axe sud-ouest / nord-est (route migratoire principale), voire sud / nord.



À l'automne, après la reproduction, les migrateurs regagnent leur zone d'hivernage. La migration au-dessus de l'hexagone se fait dans le sens inverse, en direction du sud-ouest (route principale) et du sud.

3.4.4.1.3 Phase hivernale

Deux catégories d'oiseaux hivernants peuvent être distinguées : les sédentaires qui occupent le site tout au long de l'année, y compris l'hiver, ainsi que les migrateurs originaires du nord et de l'est de l'Europe, venant passer la saison froide sur le secteur en question.

La barrière entre les deux catégories n'est pas stricte. Certaines espèces sédentaires voient leurs effectifs augmenter pendant l'hiver par l'afflux d'individus du nord et de l'est de l'Europe.



3.4.4.2 Potentialités en termes d'espèces

Un recensement des zones naturelles inventoriées est réalisé sur l'aire d'étude éloignée. Ainsi, trois Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont susceptibles d'accueillir une avifaune remarquable dans l'aire d'étude éloignée du projet (tableau suivant). Les zones recensées présentent une assez grande diversité d'habitats :

- milieux aquatiques (étangs et cours d'eau ainsi que les végétations associées) ;
- zones humides (prairies et boisements humides) ;
- boisements (feuillus et conifères) ;
- milieux ouverts et semi-ouverts agricoles (prairies, cultures et bocage).

Certains espaces présentent plusieurs de ces habitats au sein même de leur périmètre, favorisant une diversité avifaunistique d'autant plus importante.

En fonction de la présence et de l'abondance de ces habitats, ceux-ci peuvent accueillir différents cortèges d'oiseaux, dont certaines espèces patrimoniales qu'il est ainsi possible de retrouver sur l'aire d'étude immédiate compte tenu de la proximité de ces milieux.

Les **milieux aquatiques et humides** sont principalement favorables à la reproduction d'espèces spécialistes inféodées à la présence d'eau (Bergeronnette des ruisseaux et Martin-pêcheur d'Europe au niveau des cours d'eau ; Vanneau huppé dans les prairies humides). Ce sont aussi des zones de halte et d'hivernage très favorables pour les migrateurs (notamment anatidés, limicoles et échassiers – Cigogne blanche, etc.).

Les **boisements et bocages denses** sont favorables à de nombreuses espèces de rapaces mais également à certains passereaux patrimoniaux (Rougequeue à front blanc, etc.) ou à la Bécasse des bois.

Statut	Nom de la zone de protection	Distance à l'AEI (km)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante associée
ZNIEFF I	ZONES DE BOCAGE ET D'EXTRACTION D'ARGILE PRES DE LA CHAUSSAIRE	3,6	Bocage – Eaux douces - Carrière	Reproduction indéterminée : Bergeronnette des ruisseaux
	VALLEE DE LA DIVATTE DE LA HIARDIERE A LA VARENNE	4,2	Chênaies acidiphiles – Prairies mésophiles – Lits des rivières	Reproduction : Bergeronnette des ruisseaux, Rougequeue à front blanc
ZNIEFF II	VALLEE DE LA DIVATTE DU DORE A LA VARENNE	1	Chênaies acidiphiles – Prairies mésophiles – Lits des rivières – Prairies humides eutrophes	Reproduction indéterminée : Cigogne blanche, Bécasse des bois, Vanneau huppé

Tableau 53 : Espèces présentes dans les espaces naturels référencés de l'aire d'étude éloignée

3.4.4.3 Avifaune nicheuse

3.4.4.3.1 Espèces inventoriées

Suite aux inventaires réalisés, ainsi qu'aux observations effectuées hors protocole, **71 espèces d'oiseaux** ont été contactées pendant la période de reproduction. Parmi elles, **34 sont susceptibles de se reproduire directement dans l'aire d'étude immédiate** (en gras dans le tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	France (nicheur)	PDL (nicheur)			
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	Parades nuptiales (5)	Probable hors AEI
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (14)	Certain hors AEI
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	Non	Parades nuptiales et accouplement (5)	Probable hors AEI
	Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Annexe I	LC	VU	NA	Non	Individu observé à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	Non	Individu observé à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	NT	Non	Individu observé à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
Anseriformes	**Canard colvert**	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	**Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (1)**	**Possible dans AEI**
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	NT	NT	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle	Possible hors AEI
Charadriiformes	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	LC	NT	NT	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*	-	LC	LC	NT	Non	Individus observés à une occasion en survol de l'AEI	Possible hors AEI
Columbiformes	**Pigeon ramier**	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	NT	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)	Probable hors AEI
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	LC	Non	Individu observé à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
Cuculiformes	Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	Non	Signes et cris d'inquiétude d'un adulte (7)	Probable hors AEI
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	LC	-	LC	Non	Parades nuptiales (5)	Probable hors AEI
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	?	Non	Individu observé à une occasion en survol de l'AEI	Possible hors AEI
Galliformes	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NE	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Signes et cris d'inquiétude d'un adulte (7)	Probable hors AEI
Passeriformes	**Accenteur mouchet**	*Prunella modularis*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	NT	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	LC	LC	Non	Individu observé à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (14)	Certain hors AEI
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	EN	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NT	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Individu observé à une occasion en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	LC	Non	Mâle chanteur entendu à une occasion (1)	Possible hors AEI
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Construction de nid (9)**	**Probable dans AEI**
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (12)**	**Certain dans AEI**
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	LC	LC	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (14)**	**Certain dans AEI**
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à une occasion (1)**	**Possible dans AEI**
	Fauvette grisette	*Curruca communis*	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)**	**Probable dans AEI**
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)**	**Probable dans AEI**
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	LC	LC	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (14)**	**Certain dans AEI**
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Individu observé à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (14)**	**Certain dans AEI**

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Statut de conservation (UICN)	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	France (nicheur)	PDL (nicheur)			
Passeriformes	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	LC	Oui	Individus observés à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)	Probable hors AEI
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	VU	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)**	**Probable dans AEI**
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	LC	LC	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)**	**Probable dans AEI**
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (12)**	**Certain dans AEI**
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (12)**	**Certain dans AEI**
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (12)**	**Certain dans AEI**
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (12)**	**Certain dans AEI**
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	LC	DD	Non	Individu observé à une occasion en milieu favorable (1)	Possible hors AEI
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	LC	LC	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)	Probable hors AEI
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)	Probable hors AEI
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	LC	LC	Non	**Construction de nid (9)**	**Probable dans AEI**
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à une occasion (1)**	**Possible dans AEI**
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NT	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (12)**	**Certain dans AEI**
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	LC	LC	LC	Non	**Signes et cris d'inquiétude d'un adulte (7)**	**Probable dans AEI**
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (12)**	**Certain dans AEI**
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	LC	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)**	**Probable dans AEI**
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	NT	Non	Mâle chanteur entendu à une occasion (1)	Possible hors AEI
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	NT	Non	Mâle chanteur entendu à une occasion (1)	Possible hors AEI
Pelecaniformes	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle	Possible hors AEI
Piciformes	**Pic épeiche**	*Dendrocopos major*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (3)**	**Probable dans AEI**
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
Strigiformes	**Chouette hulotte**	*Strix aluco*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à une occasion (1)**	**Possible dans AEI**
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / AEI : Aire d'étude immédiate / : éléments de patrimonialité									

Tableau 54 : Espèces recensées en phase de nidification

3.4.4.3.2 Caractérisation des populations recensées sur l'AEI

Cortèges recensés et abondance relative

L'aire d'étude immédiate est composée de parcelles prairiales, ceinturées par des haies arbustives et arborées et quelques boisements de feuillus et plantations de résineux.

L'étude de l'avifaune nicheuse par la méthode des points d'écoute permet de mettre en évidence les oiseaux nicheurs les plus représentés sur la zone d'étude (figure suivante).

Ainsi, plusieurs cortèges d'espèces cohabitent sur cet espace :

- Les quelques boisements présents accueillent un **cortège d'espèces forestières**, telles que le Pic épeiche, la Sittelle torchepot, le Grimpereau des jardins ou encore le Gobemouche gris.

- Les haies et fourrés arbustifs présents au sein de l'AEI offrent un habitat favorable aux **espèces inféodées aux milieux buissonnants**, telles que la Fauvette des jardins, l'Hypolaïs polyglotte ou la Linotte mélodieuse.

- Les prairies et parcelles cultivées, qui représentent la plus grande part de l'AEI, forment l'habitat de reproduction des **espèces de milieu ouvert** telles l'Alouette des champs et la Cisticole des joncs. Néanmoins aucune de ces espèces ne semblent nicher dans l'AEI, mais uniquement dans les parcelles alentours. Les habitats ouverts retrouvés au sein de l'AEI sont toutefois utilisés en tant qu'habitat d'alimentation pour de nombreuses espèces, telles que le Faucon crécerelle, la Corneille noire ou le Héron garde-bœufs.

- La mixité de ces habitats, incluant aussi des alignements d'arbres, forme un milieu bocager structuré par des hauteurs de végétation diverses. Ce milieu est ainsi favorable aux **espèces de milieux semi-ouverts**, comme l'Alouette lulu, le Bruant jaune et le Bruant zizi.

- Les quelques habitations et autres bâtiments présents à proximité de l'AEI offrent des habitats pour les **espèces anthropophiles** telles que le Moineau domestique, le Rougequeue noir ou la Bergeronnette grise.

- Enfin, la présence de plans d'eau permet la présence du Martin-pêcheur d'Europe et de la Bergeronnette des ruisseaux, espèces liées aux milieux aquatiques

- Parmi ces espèces, certaines ne se reproduisent pas dans l'aire d'étude immédiate mais nichent dans les milieux environnants (boisements, bâti, etc.). Ces dernières peuvent survoler le site ou s'en servir comme zone d'alimentation (Hirondelle rustique, Corbeau freux, Buse variable, etc.).

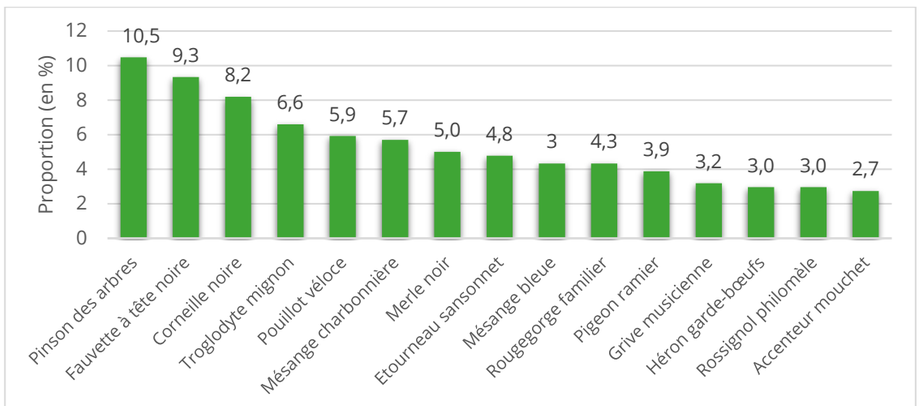
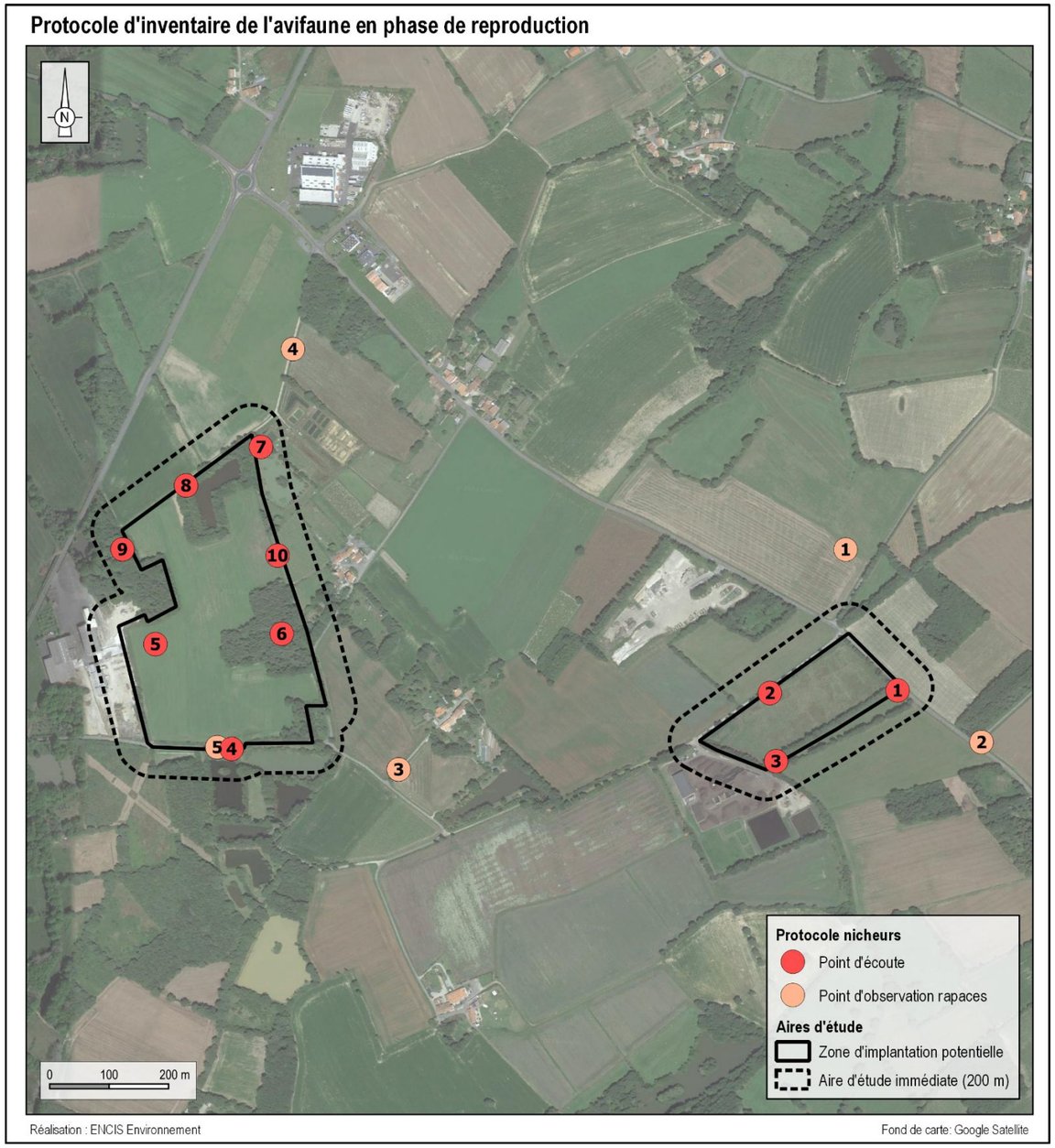


Figure 25 : Espèces les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA (> 2 % des contacts)

Analyse par point d'écoute



Carte 58 : Protocole d'inventaire de l'avifaune en phase de reproduction

La richesse spécifique moyenne constatée s'élève à environ 19 espèces par point (tableau suivant). Ces résultats témoignent d'une **diversité importante**. La richesse spécifique la plus élevée a été relevée sur le point n°10, avec 26 espèces au total. Cela est lié à la diversité des milieux présents sur ce secteur de l'AEI : prairie, boisement, haie multistrate et proximité du bâti humain. A l'inverse, le point n°1, situé à proximité de grandes parcelles agricoles et avec moins de haies à proximité, ne révèle que 14 espèces, témoignant d'une moins grande diversité d'habitats.

La densité moyenne est d'une vingtaine de contacts sur l'ensemble des points d'écoute. Elle s'élève jusqu'à 27 individus pour le point n°10, reflétant à nouveau la diversité des habitats présents.

Points	Milieux présents	Nombre total d'espèces	Nombre moyen de contacts
1	Cultures / Haies / Prairie	14	19,5
2	Prairie / Haies / Cultures	19	22
3	Haies / Prairie / Cultures	16	17,5
4	Haies / Prairie / Plan d'eau	19	24
5	Prairie / Boisement / Milieu anthropisé	21	23
6	Plantations de conifères / Haies	18	23,5
7	Haies / Plans d'eau / Cultures	19	22
8	Cultures / Boisement / Plan d'eau	22	21
9	Boisement / Cultures	17	20
10	Haie / Boisement / Cultures / Milieu anthropique	26	27
Moyenne		**19,1**	**22**

Tableau 55 : Richesse spécifique et nombre moyen de contacts par point d'écoute

3.4.4.3.3 Espèces patrimoniales

Parmi **les 71 espèces** recensées en phase de nidification, **25 espèces** sont considérées comme patrimoniales. Celles-ci sont listées dans le tableau suivant et décrites ci-après.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF
				Europe	France (nicheur)	PDL (nicheur)	
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Non
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui
	Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Annexe I	LC	VU	NA	Non
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	NT	Non
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	Non
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	?	Non
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	NT	NT	LC	Non
Charadriiformes	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	LC	NT	NT	Non
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	NT	Non
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	LC	Non
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	NT	Non
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	EN	Non
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NT	Non
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	LC	Non
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	Non
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	LC	Non
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	Non
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	LC	Oui
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	Non
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	VU	Non
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NT	LC	Non
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	NT	Non
Passeriformes	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	NT	Non
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	LC	Non
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité							

Tableau 56 : Espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire sur ou à proximité de l'AEI

Les références utilisées pour étayer les tendances et évolutions des populations des espèces patrimoniales sont les suivantes :

- www.iucnredlist.org
- Birdlife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities
- Dulac P., 2016. Le suivi des oiseaux communs en Pays de la Loire (STOC-EPS). Analyse des données 2001-2015.
- Keller, V. et al., 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change.
- Issa, N. & Muller, Y. coord., 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine
- Marchadour, B. (coord.), 2014. Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire.
- PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme https://pecbms.info/trends-and-indicators/species-trends/
- Vigie Nature (https://www.vigienature.fr/fr/resultats-especes-3367)

Cortège des milieux semi-ouverts (bocage)

L'Élanion blanc (*Elanus caeruleus*) est une espèce à affinité méridionale, liée à divers types d'habitats ouverts à semi-ouverts, tels que des milieux bocagers, des vergers ou des paysages agricoles ponctués de boisements. Originaire d'Afrique du Nord, l'Élanion blanc est en forte expansion dans le sud-ouest de l'Europe. Il n'est connu reproducteur certain en Pays de la Loire que depuis 2012 mais présente toujours une expansion numérique et géographique importante dans l'ouest de la France. **Un individu adulte** a été contacté survolant l'AEI en direction du sud-est le 14 avril 2022. Il est donc considéré nicheur possible en dehors de l'AEI, où il peut potentiellement venir chasser. Depuis son installation en Europe dans les années 1960, puis en France dans les années 1990, l'aire de répartition et les populations de l'espèce n'ont cessées d'augmenter. L'Élanion blanc est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Bien qu'en forte progression en France, les faibles effectifs présents ont conduit à son classement en tant qu'espèce « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs. Il représente un **enjeu modéré**.





Le Milan noir (*Milvus migrans*) occupe les milieux agropastoraux et vallées alluviales arborées. Une seule observation a été effectuée durant les inventaires printaniers et concerne **un individu** en chasse au-dessus des parcelles agricoles à l'extérieur de l'AEI. L'espèce est donc susceptible de chasser sur les parcelles de l'AEI et est considérée nicheur possible hors AEI. Le Milan noir est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et porte ainsi un **enjeu modéré** au sein de l'AEI.

La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) apprécie les zones semi-ouvertes, ponctuées de boisements, bosquets, fourrés et linéaires arborés et arbustifs. **Cinq mâles chanteurs** ont été contactés à plusieurs reprises au sein de l'aire d'étude immédiate ou en limite, sa reproduction y est ainsi probable.



La Tourterelle des bois subit un déclin marqué et continu sur le long terme en Europe, évalué à 77 % entre 1980 et 2012. Cette diminution des effectifs est également ressentie en France (-48 % entre 2001 et 2018). Au niveau régional (Pays de la Loire), l'espèce a vu son indice d'abondance baisser de près de 44 % entre 2001 et 2012. L'espèce est classée « Vulnérable » aux échelles européenne et nationale et porte ainsi un **enjeu modéré** au sein de l'AEI.

L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) est une espèce des milieux ouverts chauds et ensoleillés comportant une végétation herbacée plantée d'arbres épars et de buissons. **Trois territoires** ont été détectés à proximité de l'AEI. Sa reproduction est probable en dehors de l'AEI. Après avoir connu un accroissement de ses effectifs, la population européenne serait actuellement en déclin. L'espèce présente des fluctuations importantes au niveau national, susceptibles de masquer une éventuelle tendance à long terme. L'évolution récente serait néanmoins sur un déclin des populations (-19 % entre 2001 et 2018). En Pays de la Loire, les effectifs seraient stables. L'espèce est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et est listée comme déterminante ZNIEFF en Pays de la Loire. Aussi, l'Alouette lulu représente un **enjeu modéré**.





Le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) affectionne les milieux semi-ouverts, tels que les paysages agricoles extensifs, notamment au sein des bocages comprenant un maillage de haies en bon état et des habitats buissonnants. **Deux territoires** ont été détectés en limite de l'AEI où sa reproduction est probable. Les tendances européenne (-54 % entre 1980 et 2019) et nationale (-45 % entre 2010 et 2019) montrent un déclin à long terme tandis que les effectifs régionaux montrent une nette diminution (-62 % entre 2001 et 2012), d'où son classement en tant qu'espèce « En danger » en Pays de la Loire. Ce passereau présente ainsi un **enjeu fort**.



Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) fréquente majoritairement les milieux semi-ouverts dotés de friches et jardins, souvent à proximité des villages. **Deux mâles chanteurs** et couples ont été observés dans les haies bordant l'AEI. Sa reproduction est ainsi probable dans cette dernière. Les populations européennes sont en augmentation, contrairement aux effectifs français qui accusent un fort déclin (-45% sur la période 2010-2019). En Pays de la Loire, cette diminution des effectifs est encore plus importante (-61 % entre 2001 et 2012). Son statut de conservation national « Vulnérable » le classe comme espèce à **enjeu modéré**.



La Fauvette des jardins (*Sylvia borin*) recherche des milieux semi-ouverts, de préférence composés de végétations arbustives et buissonnantes relativement denses. **Un mâle chanteur** a été contacté à une occasion dans des fourrés de l'AEI. Sa reproduction est donc possible au sein de celle-ci. Un déclin régulier significatif est noté à l'échelle de l'Europe (-17 % entre 1980 et 2019), de même qu'en France où une chute de 31 % des effectifs a été enregistrée par le programme STOC entre 2010 et 2019. Ce déclin global semble s'atténuer dernièrement. La Fauvette des jardins est classée « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale et représente ainsi un **enjeu faible**.

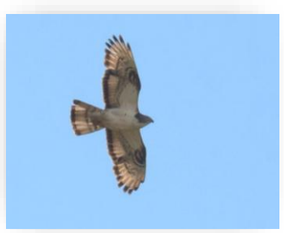


La Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) est une espèce des milieux ouverts à végétation basse et clairsemée, notamment des prairies ou des friches ponctuées de buissons ou de haies arbustives. **Au moins trois couples** ont été observés au sein de l'AEI, où sa reproduction est ainsi probable. En Europe comme en France, ce passereau connaît un déclin important de ses effectifs (-58 % entre 1980 et 2019), d'où son statut « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Cette situation est similaire en Pays de la Loire, avec un déclin estimé à 68 % entre 2001 et 2012, classant ainsi l'espèce en « Vulnérable » sur la liste rouge régionale. La Linotte mélodieuse représente donc un **enjeu modéré**.



Le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) fréquente des milieux partiellement arborés tels que les jardins, parcs et petits boisements, souvent à proximité des villages. **Un mâle chanteur** a été contacté à proximité du secteur « Ouest » de l'AEI dans un hameau. Sa reproduction est donc possible en dehors de l'AEI. La population européenne présenterait une stabilité de ses effectifs voire un léger déclin. La population nationale, classée « Vulnérable », est quant à elle, en déclin (-51 % sur la période 2001-2019), au même titre que la population régionale, dont les effectifs ont chuté de 54 % entre 2001 et 2012. Le Verdier d'Europe représente ainsi un **enjeu modéré**.

Cortège des milieux forestiers



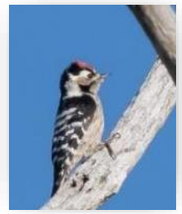
La Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) est un rapace lié aux milieux arborés, notamment aux boisements et au bocage. L'espèce a été contactée à une occasion en période de reproduction le 18 mai 2022. **Un couple** a été observé cerclant et paradant au-dessus des boisements à l'ouest de l'AEI. Elle est donc considérée comme nicheuse probable en dehors de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci pourrait être ponctuellement utilisée dans le cadre de l'alimentation de l'espèce. Ses populations à l'échelle nationale sont relativement stables. La Bondrée apivore est un nicheur peu abondant en région Pays de la Loire, avec une population estimée entre 400 et 500 couples nicheurs. Inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, la Bondrée apivore porte un **enjeu modéré**.



Le Gobemouche gris est une espèce des bois clairs de feuillus, des allées arborées et des parcs et jardins. **Un couple et un mâle chanteur** ont été contactés au sein de l'AEI en période de reproduction. Sa nidification y est donc probable. L'espèce montre un déclin de ses effectifs à l'échelle européenne. En France, la tendance est moins définie avec un déclin entre 2001 et 2019 et une possible stabilité sur la dernière décennie. La dynamique régionale est tout aussi difficile à cerner. L'espèce est classée « Quasi menacée » au niveau national, et présente donc un **enjeu faible**.



Le Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*) a été contacté à une occasion en période de reproduction. **Plusieurs individus** ont été contactés posés sur une haie de l'aire d'étude immédiate. Ce passereau, particulièrement discret en période de nidification, vit principalement dans des massifs âgés de feuillus mais peut s'accommoder de boisements de taille plus modeste. L'espèce est donc définie comme nicheur possible hors de l'aire d'étude immédiate. Les effectifs européens sont en augmentation, tout comme la population nationale (+52% entre 2001 et 2019). Il ne présente pas de statut de conservation défavorable mais est déterminant ZNIEFF en Pays de la Loire, où la dynamique actuelle est inconnue. Le Grosbec casse-noyaux représente ainsi un **enjeu faible**.



Le Pic épeichette (*Dryobates minor*) apprécie divers types de boisements de feuillus, incluant aussi les parcs et les ripisylves. Les contacts dans un secteur limité d'un mâle chanteur puis d'**un couple** permettent de définir la reproduction de l'espèce comme probable en dehors de l'AEI. La population européenne est considérée en augmentation, tandis qu'à l'échelle nationale, la dynamique serait négative sur la période 2001-2019 (-39 %). Le Pic épeichette est classé « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et représente un **enjeu modéré**.



Le Roitelet huppé (*Regulus regulus*) occupe préférentiellement les boisements dominés par les conifères. Il peut néanmoins être retrouvé dans les bois mixtes voire les parcs et les jardins, s'ils disposent de résineux. **Un juvénile** a été observé début septembre dans l'aire d'étude immédiate dans une plantation de conifères. Cette observation permet de classer l'espèce comme nicheur certain dans l'aire d'étude immédiate. La population européenne du Roitelet huppé connaît un déclin modéré (-47 % entre 1980 et 2019), qui se ressent également au niveau national (-39 % entre 2001 et 2019). L'espèce est listée « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale, et représente un **enjeu faible**.

Cortège des milieux ouverts (agricoles)

Le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) fréquente les milieux ouverts. Il niche principalement dans les cultures céréalières ainsi que dans les friches forestières, les landes et les jeunes plantations de conifères. L'espèce a été observée à plusieurs reprises en chasse au-dessus de l'AEI. Des apports de proie vers un nid en dehors de l'AEI ont notamment été observés, témoignant d'une reproduction certaine en dehors de l'AEI (**un couple**). La population européenne du Busard Saint-Martin connait un déclin de ses effectifs depuis les années 2000. En Pays de la Loire, la population reproductrice est estimée entre 399 et 556 couples. Le Busard Saint-Martin figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et possède un statut de conservation défavorable en Europe « Quasi menacée ». L'espèce est déterminante ZNIEFF en région Pays de la Loire. Le Busard Saint-Martin représente un **enjeu modéré**.



Le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) est un rapace relativement généraliste des milieux ouverts et semi-ouverts, présent au sein des cultures, des prairies et des bocages, régulièrement à proximité des villages, voire des villes, dans lesquels il utilise les bâtiments pour nicher. Des individus, s'apparentant à au moins **un couple**, ont été observés en chasse à plusieurs reprises au-dessus de l'AEI. Des cris d'inquiétude laissant supposer la présence d'un nid ont été entendus en dehors de l'AEI (reproduction probable). En Europe, la population accuse un déclin modéré, tout comme en France. Le Faucon crécerelle est classé « Quasi menacée » à l'échelle nationale en période de nidification. Il représente un **enjeu faible**.



L'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) affectionne les milieux ouverts, notamment les plaines agricoles, voire les prairies de grandes tailles peu arborées. **Quatre territoires** (mâles chanteurs) ont été recensés autour de l'AEI où sa reproduction est probable. Les populations européennes accusent un déclin modéré depuis plusieurs décennies (-56 % entre 1980 et 2019) et la population nationale est considérée comme « Quasi menacée », notamment en raison d'une baisse des effectifs nicheurs de 25 % entre 2001 et 2018. Ce déclin est également effectif en région Pays de la Loire (-30 % entre 2001 et 2012). L'Alouette des champs est un passereau à **enjeu faible**.



La Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*) se rencontre dans les milieux ouverts (secs ou humides), avec une végétation herbacée lâche et présentant ou non quelques arbres et arbustes de petite taille. Elle niche ainsi dans les prairies, les friches ou les landes. **Deux individus chanteurs** ont été observés à une occasion à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate. L'espèce est définie comme un nicheur possible hors AEI. La population européenne serait actuellement stable, tandis que les effectifs français accusent un déclin marqué (-52 % entre 2010 et 2019). L'espèce présente néanmoins de fortes variations interannuelles aux différentes échelles. Au niveau national, la Cisticole des joncs est classée « Vulnérable », elle représente donc un **enjeu modéré**.

Le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*) est une espèce sédentaire des paysages ouverts et cultivés de plaine. Grégaire en toute saison, il niche en colonies plus ou moins importantes dans de grands arbres dans les habitats agricoles et les vallées alluviales. L'espèce a été contactée à deux reprises en survol de l'AEI et est définie comme nicheur possible hors de l'AEI. L'espèce est susceptible de venir s'alimenter sur les parcelles de l'AEI. Son aire de reproduction en France s'est étendue de 15 % depuis 1985, tandis que ses effectifs ont décliné de 36 % entre 2001et 2018. La population européenne est également en déclin, d'où son classement « Vulnérable » à cette échelle. Il représente un **enjeu modéré**.



Le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) est une espèce typique du bocage et des milieux semi-ouverts. Il apprécie particulièrement les buissons et les haies comme site de nidification, associés à des zones herbacées ouvertes pour la recherche alimentaire. **Un mâle chanteur** a été contacté en dehors de l'AEI à une occasion, suggérant une reproduction possible en dehors de l'AEI. La dynamique européenne du Tarier pâtre serait actuellement en léger déclin. Un déclin est également noté en France depuis le début du XXIe siècle (- 28 %), classant ainsi l'espèce en « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale. Enfin, cette baisse des effectifs est aussi effective en Pays de la Loire (-50 % entre 2001 et 2012). Le Tarier pâtre constitue un **enjeu faible**.



Cortège des milieux aquatiques

Le Goéland argenté (*Larus argentatus*) niche en colonies sur les îles et îlots, les falaises rocheuses littorales ou les toitures des bâtiments de villes côtières. Il peut fréquenter les centres d'enfouissement technique ou les parcelles agricoles pour la recherche de nourriture. **Plusieurs individus** ont été observés survolant l'AEI durant les inventaires printaniers. Il est possible que ces individus proviennent de colonies situées sur le littoral. La population européenne accuse un déclin de ces effectifs nicheurs depuis plusieurs décennies. En France, la tendance est similaire avec une diminution de l'ordre de 30 % depuis 1999. A l'échelle régionale, cette baisse des effectifs est aussi d'actualité. Le Goéland argenté est classé « Quasi menacée » aux échelles européenne et nationale. Il constitue donc un **enjeu faible**.



Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) niche dans les berges des cours d'eau et des étangs, appréciant notamment les ripisylves. **Un individu** a été observé à une occasion au niveau des plans d'eau au sud de l'AEI. Sa reproduction est donc possible hors AEI. La population européenne est en déclin de 30 à 49 % sur la période 2002-2015. A l'échelle nationale, l'espèce accuse également un fort déclin sur la période



1989 - 2012. Le Martin-pêcheur d'Europe est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et est classé « Vulnérable » aux niveaux européen et national. Il représente donc un **enjeu modéré**.

Cortège des milieux anthropiques



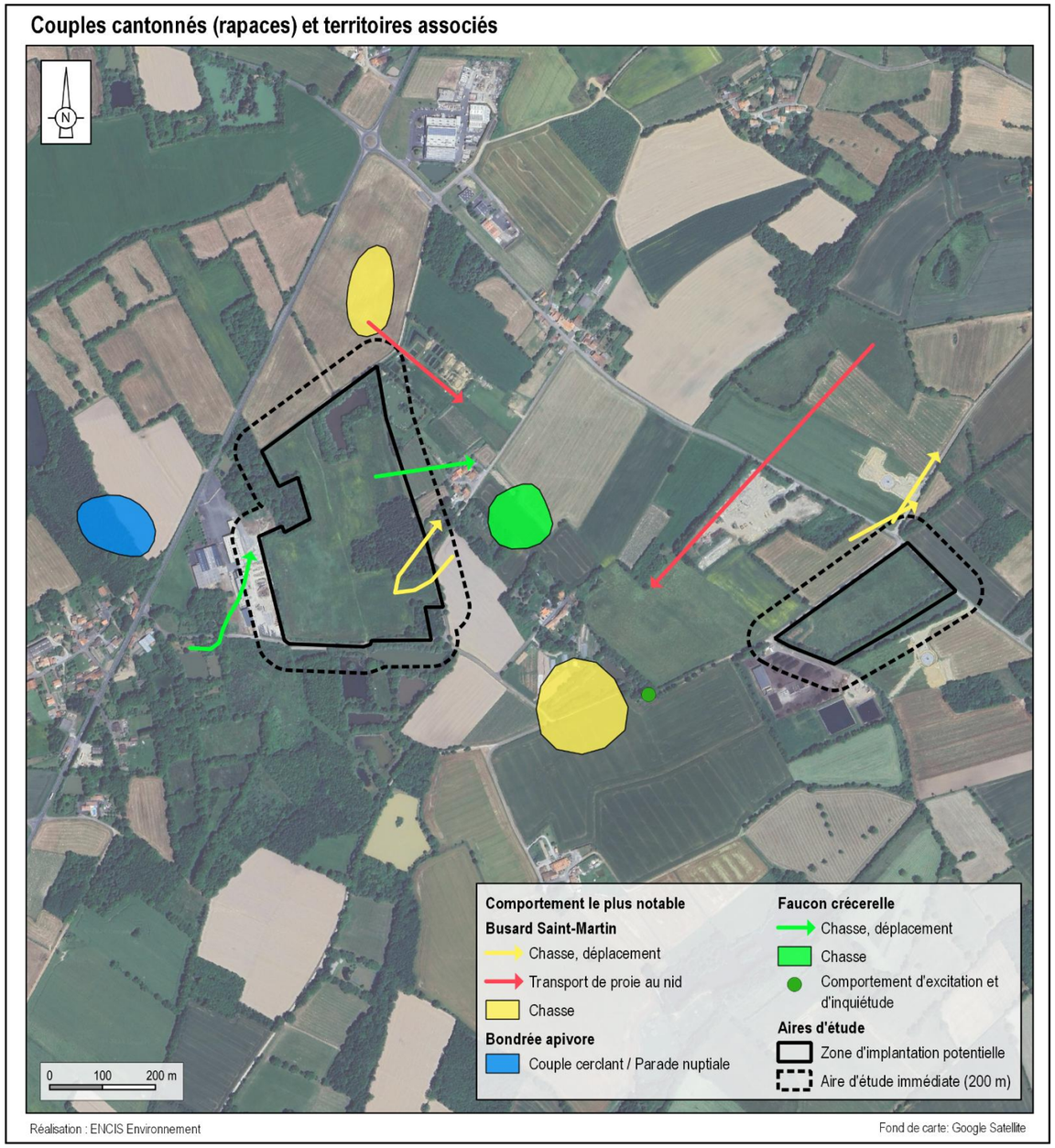
Le Martinet noir (*Apus apus*) a été noté à deux reprises en survol de l'AEI. Ce dernier niche dans des cavités étroites situées sous les toitures ou dans les bâtiments, comme au sein du bourg de Vallet. Les populations de Martinet noir montrent un déclin de leurs effectifs au niveau européen, tandis qu'ils seraient stables au niveau national. Le Martinet noir est classé « Quasi menacée » au niveau national. Il représente donc un **enjeu faible**.



L'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) niche le plus souvent dans le bâti, généralement dans les garages, les granges ou sous les toits. **Un couple** se reproduit au niveau du hameau à proximité du secteur « ouest » de l'AEI et l'espèce a été contactée ponctuellement en chasse au-dessus de celle-ci. L'Hirondelle rustique subit un déclin important à l'échelle nationale (-39 % entre 1989 et 2013) ; ce constat est identique au niveau européen. L'Hirondelle rustique est classée « Quasi menacée » au niveau national et à l'échelle régionale, la population d'Hirondelle rustique serait en léger déclin. L'espèce représente un **enjeu faible**.

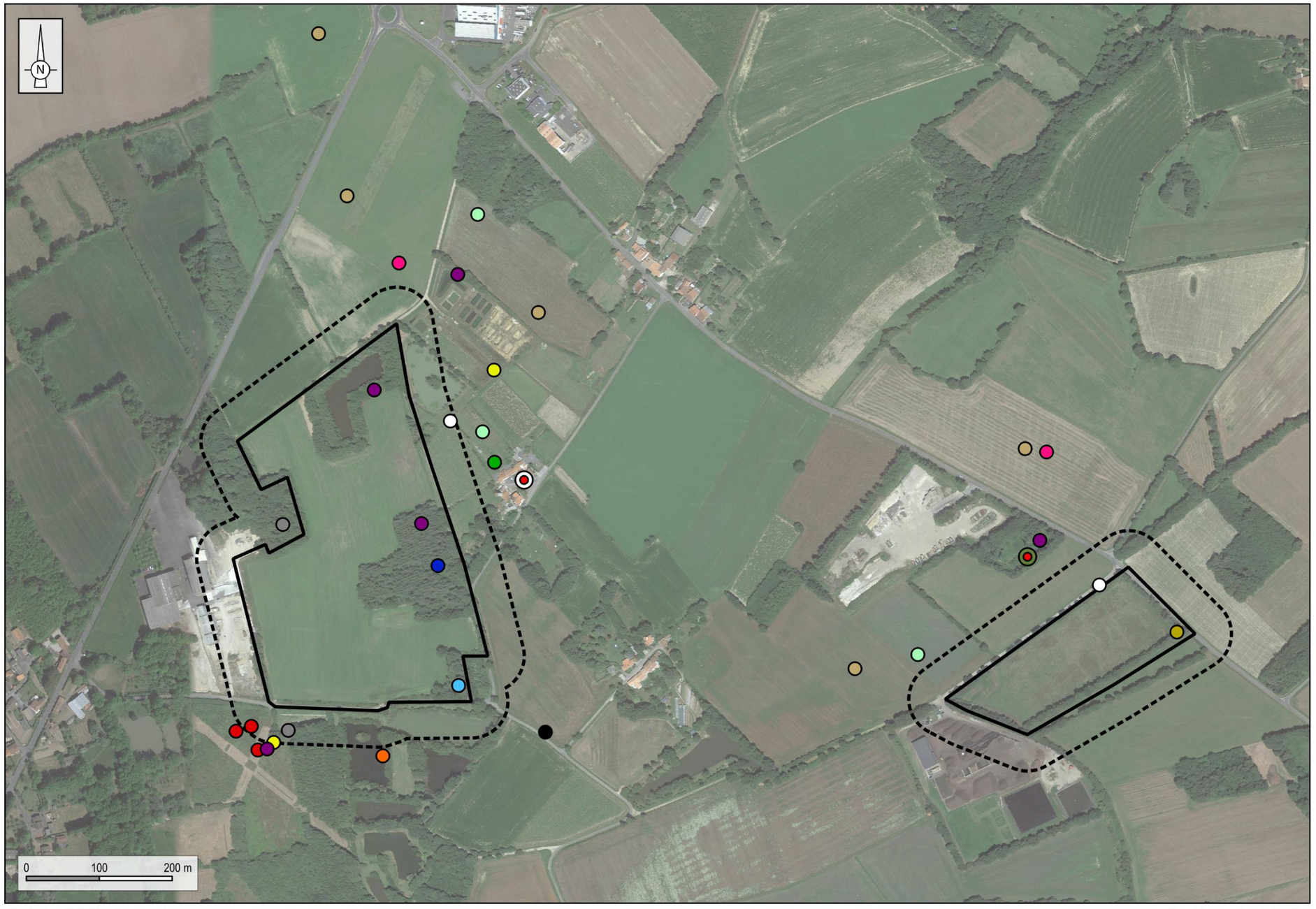
En France, le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est surtout rupestre, sa répartition coïncidant largement avec les régions de falaises. Toutefois, l'espèce colonise les constructions humaines telles que les châteaux, les cathédrales et les pylônes électriques. En Pays de la Loire, le Faucon pèlerin est sédentaire. La population européenne est en forte augmentation depuis la fin des années 70. En France, cette augmentation des effectifs est également constatée et apparaît de même amplitude qu'au niveau européen. Cette dynamique positive se retrouve aussi à l'échelle régionale. Une seule observation de l'espèce a été effectuée durant les inventaires et concerne **un individu** en vol au sud-ouest de l'AEI. La reproduction est définie comme possible hors de l'AEI. Le Faucon pèlerin figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et représente un **enjeu modéré**.

Les cartes suivantes localisent les secteurs de reproduction présumés des espèces patrimoniales sur et à proximité de l'AEI. Les rapaces, passereaux et apparentés seulement observés en vol et n'apparaissant pas utiliser régulièrement l'AEI ne sont pas représentés (rapaces : Elanion blanc, Milan noir, Faucon pèlerin ; autres : Martinet noir, Goéland argenté, Corbeau freux).



Carte 59 : Avifaune patrimoniale en phase de reproduction - couples et mâles cantonnés (rapaces)

Couples et mâles cantonnés (hors rapaces) et territoires associés



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (200 m)

Couples - mâles cantonnés
- Alouette des champs
- Alouette lulu
- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Cisticole des joncs
- Fauvette des jardins
- Gobemouche gris
- Grosbec casse-noyaux
- Hirondelle rustique
- Linotte mélodieuse
- Martin-pêcheur d'Europe
- Pic épeichette
- Roitelet huppé
- Tarier pâtre
- Tourterelle des bois
- Verdier d'Europe

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 60 : Avifaune patrimoniale en phase de reproduction - couples et mâles cantonnés (hors rapaces)

3.4.4.3.4 Conclusion sur l'état initial de l'avifaune en phase de nidification

Synthèse

Au total, ***71 espèces*** *ont été inventoriées durant la période de reproduction. Parmi elles,* ***34 sont susceptibles de se reproduire directement au sein de l'aire d'étude immédiate et 25 sont considérées d'intérêt patrimonial****.*

Les cortèges d'espèces observés sur l'AEI reflètent un ***intérêt de l'avifaune présente pour les milieux arborés*** *(boisements et alignements d'arbres)* ***et buissonnants*** *(haies arbustives, fourrés). Par ailleurs, toutes les espèces patrimoniales nicheuses dans l'AEI en dépendent pour leur reproduction. Il conviendra ainsi de* ***limiter le plus possible la dégradation de ces habitats****.*

La prairie, qui recouvre presque intégralement l'AEI, est, en tant que telle, d'un intérêt moindre pour la reproduction des espèces présentes*. Ainsi, seule l'Alouette lulu est susceptible de s'y reproduire. Cependant, associé aux végétations arbustives et arborées adjacentes, cet habitat prend part à un* ***milieu semi-ouvert bocager favorable à de nombreuses espèces****, incluant des espèces patrimoniales telles que l'Alouette lulu, la Linotte mélodieuse ou le Bruant jaune. En outre,* ***cette prairie constitue un habitat d'alimentation*** *essentiel pour l'avifaune, utilisées entre autres comme terrain de chasse par le Faucon crécerelle, le Busard Saint-Martin ou le Héron garde-bœufs.*

La conservation des haies arborées et arbustives, ainsi que des zones buissonnantes, couplée à une gestion extensive des bandes enherbées aux abords de ces végétations et entre les panneaux, permettra de préserver une très grande part des fonctionnalités des milieux de l'AEI en faveur de l'avifaune.

Enjeux de l'avifaune nicheuse

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- Reproduction à proximité de l'AEI d'une espèce classée « En danger » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle régionale (Bruant jaune),

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Reproduction à proximité de l'AEI d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Alouette lulu),

- Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Pic épeichette),

- Survol de l'AEI ou présence ponctuelle d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou aux statuts de conservation européen ou français défavorables (Elanion blanc, Milan noir, Faucon pèlerin, Martin-pêcheur d'Europe, Corbeau freux).

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'espèces classées « Quasi-menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France (Alouette des champs, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Hirondelle rustique, Roitelet huppé, Tarier pâtre et Faucon crécerelle),

- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'une espèce déterminante ZNIEFF (Grosbec casse-noyaux),

- Survol de l'AEI d'espèces au statut européen ou national défavorable « Quasi-menacée » (Goéland argenté, Martinet noir).

3.4.4.4 Avifaune migratrice

3.4.4.4.1 Espèces inventoriées

Les prospections effectuées durant les périodes de **migration prénuptiale et postnuptiale**, ainsi que les observations hors protocole ont permis de contacter **38 espèces en halte** sur l'aire d'étude immédiate.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF	Dates d'observation et effectifs associés (année 2022)					Total
				Europe	France (migrateur)		Migration prénuptiale			Migration postnuptiale		
							12-avr	21-avr	Autres	09-sept	05-oct	
Anseriformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	Non				9		9
Bucerotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	LC	-	Non	1					1
Charadriiformes	Goéland brun	*Larus fuscus*	Annexe II/2	LC	NA	Non			2	1		3
	Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Annexe I	LC	NA	Non		2				2
	Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Annexe II/2	LC	NA	Non					10	10
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	Non					23	23
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	NA	Non	1					1
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	-	Non				1		1
Falconiformes	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	VU	NA	Non					1	1
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	Non					1	1
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	-	Non				1	2	3
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	-	Non					8	8
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	DD	Non				1		1
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	Non				5	15	20
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	NA	Non				43	14	57
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	NA	Non				6	2	8
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	DD	Non				2		2
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	LC	DD	Non				14		14
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	Non					1	1
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	Non					35	35
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	DD	Non			4	1		5
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	DD	Non			3	10	6	19
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	Non					13	13
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	NAb	Non				23		23
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	NAb	Non				21	20	41
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	Non				9	9	18
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	Non				13	15	28
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	DD	Non	1					1
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	LC	NA	Non	1		1		33	35
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	-	LC	DD	Non	1	2		2		5
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	Non				7	16	23
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	NA	Non					3	3
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	LC	NA	Non				1		1
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	Non				23	28	51
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	NA	Non					1	1
Pelecaniformes	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	Non				1	1	2
	Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	-	LC	-	Non				76	7	83
Suliformes	Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	NA	Non	3		1			4

LC : Préoccupation mineure / VU : Vulnérable / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 57 : Espèces contactées lors des phases de migration prénuptiale et postnuptiale

3.4.4.4.2 Caractérisation des populations recensées sur l'AEI

Il est parfois complexe de séparer les espèces en halte des espèces locales, notamment parmi les migrateurs partiels (espèces qui voient toute ou partie de leurs populations migrer à l'automne, potentiellement remplacées durant l'hiver par des populations plus nordiques, et réciproquement la saison suivante). Ce comportement est très fréquent parmi l'avifaune européenne et se retrouve, notamment, chez les mésanges, le Rougegorge familier, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, les roitelets et pouillots ou encore l'Alouette lulu.

Certaines espèces observées sont toutefois connues comme ne se reproduisant pas localement et peuvent ainsi être considérée aisément comme étant en halte migratoire. C'est en l'occurrence le cas du Gobemouche noir, du Pipit farlouse ou encore du Pouillot fitis.

Une partie de toutes ces espèces migre exclusivement la nuit et s'arrête le jour pour s'alimenter et se reposer. D'autres, à l'image des fringilles (Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, etc.), du Pigeon ramier, de la Bergeronnette grise ou du Pipit farlouse migrent le jour (majoritairement tôt le matin) et font des haltes régulières pour reprendre des forces. En règle générale, ces espèces, grégaires lors des périodes internuptiales, forment des bandes de plus ou moins grande taille. Parmi les espèces inventoriées, seuls de petits effectifs ont été contactés.

Il est tout de même nécessaire de prendre en compte que tous les habitats présents sur l'AEI, à savoir les milieux ouverts agricoles, les secteurs boisés et buissonnants ainsi que les plans d'eau (et leur ripisylve), sont des milieux favorables à l'accueil des oiseaux en halte migratoire. L**es espaces les plus ouverts peuvent être des lieux de halte privilégiés pour certains passereaux grégaires** tels que les grives, les pipits et les alouettes. Les **points d'eau** présents sur l'AEI et en limite sont, en outre, **favorables à l'accueil d'une avifaune liée aux milieux aquatiques** (tel que le Chevalier culblanc (non observé) ou le Martin-pêcheur d'Europe, dans le cas présent), durant les haltes migratoires.

3.4.4.4.3 Espèces patrimoniales

Cinq espèces patrimoniales ont été observées en halte au sein de l'AEI.



La Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*) a été contactée en survol de l'aire d'étude immédiate le 21 avril 2022 (deux individus). A l'instar de nombreux laridés, cette espèce peut fréquenter les labours, cultures et prairies pour la recherche alimentaire. La superficie restreinte des parcelles de l'AEI et la présence occasionnelle de l'espèce devraient limiter la probabilité d'utilisation des parcelles de l'AEI par l'espèce. La Mouette mélanocéphale est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et représente un **enjeu modéré**.



La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) n'a été détectée en halte qu'au cours de la première sortie prénuptiale, à la mi-avril. Cette espèce bocagère fréquente essentiellement les cultures (tournesol), les chaumes et les haies à la recherche de nourriture en période de migration. La Tourterelle des bois est classée « Vulnérable » à l'échelle européenne en période de migration et représente un **enjeu modéré**.



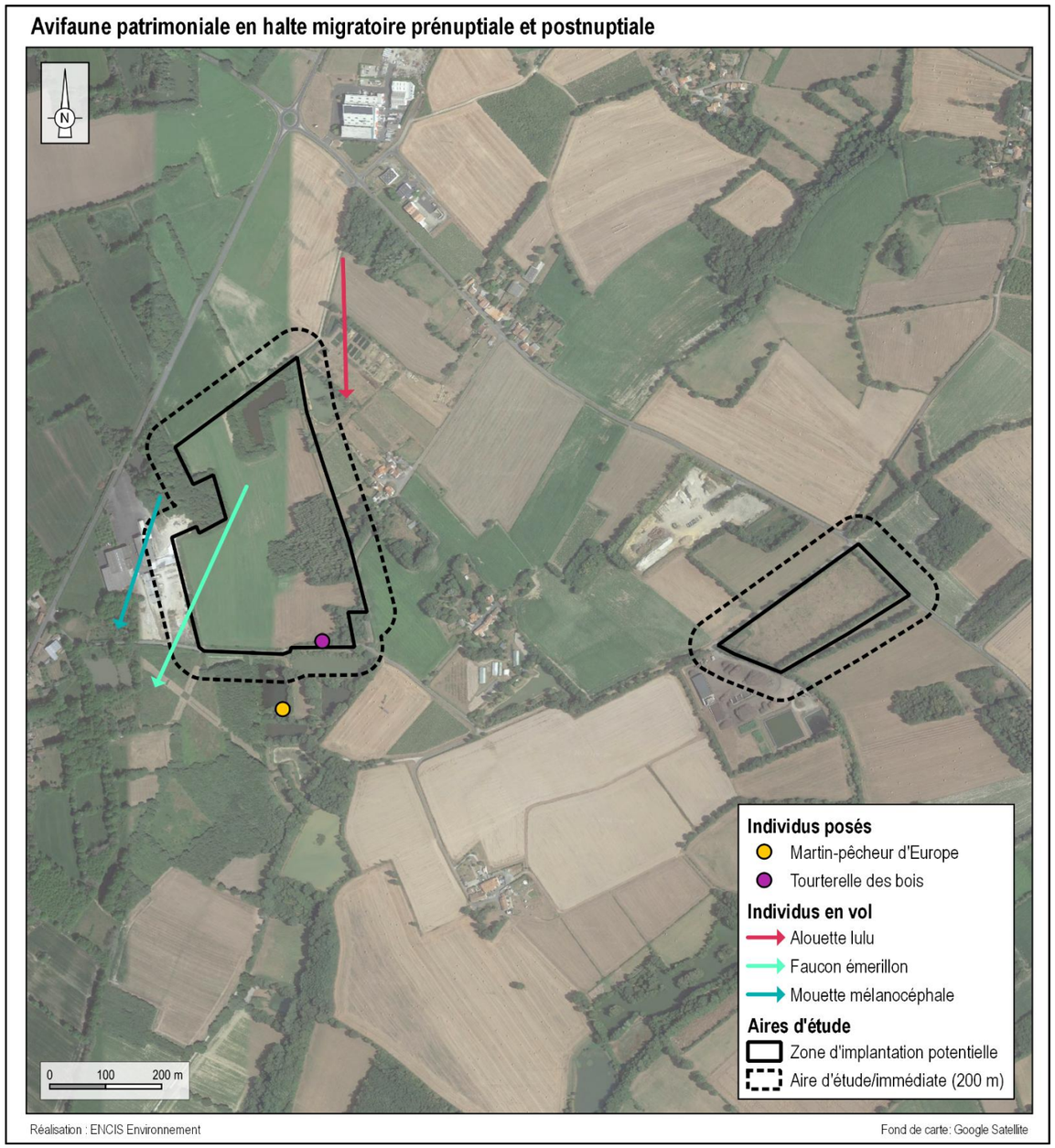
Un contact de Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) a été obtenu durant le mois de septembre, en limite de l'aire d'étude immédiate. A cette période, les jeunes de l'année sont en dispersion postnuptiale, à la recherche d'un territoire et peuvent donc être retrouvés sur de nombreux habitats humides. La présence de quelques plans d'eau autour de l'AEI explique en partie la présence de l'espèce en période internuptiale. Le Martin-pêcheur d'Europe est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, il représente un **enjeu modéré**.

Un Faucon émerillon (*Falco columbarius*) a été contacté début octobre en vol en direction du sud-ouest (probablement en migration active). Ce faucon chasse essentiellement les oiseaux de petite taille et est, de ce fait, attiré par les rassemblements internuptiaux de passereaux qui utilisent les chaumes et les cultures pour se nourrir. L'espèce est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, possède un statut de conservation européen défavorable « Vulnérable » et représente un **enjeu modéré**.



L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) est nicheuse dans l'AEI, aussi les quelques contacts obtenus au printemps n'ont pas été pris en compte pour la migration prénuptiale, aucun groupe n'ayant été noté. A l'automne, l'espèce a été détectée à une occasion début octobre (un individu). L'espèce fréquente les milieux ouverts en période internuptiale (prairies, labours, cultures), de préférence à proximité de boisement ou de haies. L'Alouette lulu est une espèce d'intérêt communautaire, régulière dans l'AEI. Il est possible que l'individu observé fasse partie de la population nicheuse et soit donc sédentaire. L'espèce représente un **enjeu modéré**.

La carte suivante localise les secteurs de contact des espèces patrimoniales sur et à proximité de l'AEI.



Carte 61 : Avifaune patrimoniale en halte migratoire prénuptiale et postnuptiale

3.4.4.4.4 Conclusion sur l'état initial de l'avifaune en phase de migration

Synthèse

*Au total, **38 espèces ont été contactées en halte au sein de l'AEI** durant les migrations prénuptiale et postnuptiale. Parmi elles, **cinq sont considérées d'intérêt patrimonial**. La richesse spécifique modérée et les faibles effectifs observés tendent à indiquer un **intérêt relativement faible de l'AEI pour l'avifaune en halte**, de nombreux contacts ne concernent que des individus en vol au-dessus de l'AEI.*

*Il est tout de même nécessaire de prendre en compte que **tous les habitats présents sur l'AEI**, à savoir les milieux ouverts agricoles, les secteurs boisés et buissonnants, et les milieux aquatiques (et leurs lisières) **sont des milieux favorables à l'accueil des oiseaux en halte migratoire**. Par ailleurs, la superficie restreinte d**es espaces les plus ouverts devrait limiter les potentialités de zones de halte pour les limicoles grégaires** tels que le Vanneau huppé ou le Pluvier doré (espèces non observées lors de l'étude). Les **points d'eau** présents sur l'AEI et en limite sont, en outre, **favorables à l'accueil d'une avifaune liée aux milieux aquatiques** (tel que le Chevalier culblanc ou le Martin-pêcheur d'Europe, dans le cas présent), durant les haltes migratoires). On notera tout de même que leur caractère fortement anthropisé limitera cette potentialité d'accueil.*

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence de quatre espèces listées en Annexe I de la Directive Oiseaux (Alouette lulu, Martin-pêcheur d'Europe, Faucon émerillon, Mouette mélanocéphale)

- Présence de deux espèces au statut de conservation européen défavorable (Faucon émerillon, Tourterelle des bois)

3.4.4.5 Avifaune hivernante

3.4.4.5.1 Espèces inventoriées

La prospection effectuée durant la phase hivernale a permis de contacter **51 espèces** sur les aires d'étude immédiate et rapprochée (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF	Date d'observation		Total contacts
				Europe	France (hivernant)		22/12/22	13/01/23	
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	Non	1	4	5
Anseriformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	Non	7	4	11
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	DD	Non		1	1
	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	NA	Non	1		1
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	LC	NA	Non	49	22	71
	Goéland brun	*Larus fuscus*	Annexe II/2	LC	LC	Non	10	3	13
	Goéland cendré	*Larus canus*	Annexe II/2	LC	LC	Non	1		1
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*	-	LC	NA	Non	1	2	3
	Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	Annexe I	LC	LC	Non	1	1	2
	Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Annexe II/2	LC	LC	Non	150	56	206
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	LC	Non		5	5
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	LC	Non		256	256
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	Non	15	20	35
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	Non	1	1	2
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Annexe II/2	LC	NA	Non	1		1
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	NA	Non	4	5	9
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	LC	Non		7	7
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	Non		15	15
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	NA	Non	1		1
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	NA	Non	2	4	6
	Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	-	LC	-	Non	2		2
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	LC	-	Non		1	1
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	-	Non	5	4	9
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	Non	4	25	29
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	NA	Non	5	5	10
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	Non	120	44	164
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	NA	Non	3	3	6
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	-	Non	5	2	7
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	Non	7	20	27
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	Non	1	3	4
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	Non	7	4	11
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	-	Non	3	3	6
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	-	Non	11	4	15
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	Non	6	6	12
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	-	Non	2		2
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	-	Non	1		1
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	Non	13	55	68
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	LC	DD	Non	11	6	17
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	Non	1	2	3
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	Non	3	2	5
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	NA	Non	2		2
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	Non	8	13	21
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	Non		1	1
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	Non	5	2	7
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	NA	Non	4	5	9
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	Non	1		1
Pelecaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	Non		2	2
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	Non	2	1	3
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	Non	3	3	6
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	Non		2	2
Suliformes	Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	LC	Non	2	1	3

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 58 : Espèces hivernantes contactées

3.4.4.5.2 Caractérisation des populations recensées sur l'AEI

La richesse spécifique constatée est relativement élevée et reflète la diversité des habitats présents (bocage, constitué d'une mosaïque de prairies et de cultures, d'un maillage de haies arborées et arbustives, ainsi que par quelques bosquets et plans d'eau). Il en va de même pour les effectifs observés. Ces indicateurs tendent à refléter un **intérêt modéré de ce secteur pour l'avifaune hivernante**.

Parmi l'ensemble des espèces inventoriées, certaines sont **sédentaires**, telles que la Sittelle torchepot ou les pics. Les individus concernés sont ainsi tout à fait susceptibles de se reproduire au sein de l'AEI au printemps suivant.

D'autres espèces, qualifiées de **migratrices partielles**, voient toute ou partie de leurs populations migrer à l'automne, potentiellement remplacées durant l'hiver par des populations plus nordiques, et réciproquement la saison suivante. Ce comportement est très fréquent parmi l'avifaune européenne et se retrouve, en l'occurrence, chez les mésanges, le Rougegorge familier, l'Alouette lulu, le Pigeon ramier ou encore le Pinson des arbres.

Enfin, certaines espèces sont des **hivernantes strictes**, regagnant des contrées plus nordiques au printemps (telles que la Mouette pygmée ou le Pluvier doré dans le cas présent), voire d'autres types de milieux (telles que le Bruant des roseaux qui se disperse largement à l'intérieur des terres l'hiver avant de retrouver les roselières et les prairies humides pour s'y reproduire, ou encore les pipits farlouse et spioncelle qui partiront au printemps pour se reproduire sur des landes ou des pelouses côtières et montagnardes, respectivement).

Les oiseaux sont globalement plus grégaires en hiver. Ce phénomène peut être assez conséquent chez certaines espèces, jusqu'à atteindre des regroupements de plusieurs milliers d'individus. C'est par exemple régulièrement le cas pour le Pigeon ramier ou encore le Vanneau huppé. **Sur l'AEI ou en périphérie, le Vanneau huppé, la Mouette rieuse et l'Étourneau sansonnet ont pu être observés en groupes constitués d'au moins une centaine d'individus**, représentant par ailleurs une grande proportion des contacts parmi l'ensemble des individus recensés (figure suivante). De plus petits groupes d'autres espèces ont aussi été notés, réunissant notamment différentes espèces de fringilles (Chardonneret élégant, Pinson des arbres).

Les habitats de l'AEI majoritairement utilisés par les espèces hivernantes sont, à parts égales, les milieux boisés et buissonnants et les prairies. On notera que la proximité immédiate du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Vallet a une influence sur la diversité et les effectifs observés, notamment sur les laridés (goélands et mouettes). Certaines espèces de passereaux profitent également de la manne de nourriture que ce site offre (Bergeronnette grise, fringilles). Enfin, les **points d'eau** présents sur l'AEI sont, en outre, **favorables à l'accueil d'une avifaune liée aux milieux aquatiques**, telles que la Bécassine des marais, la Bergeronnette des ruisseaux ou le Bruant des roseaux.

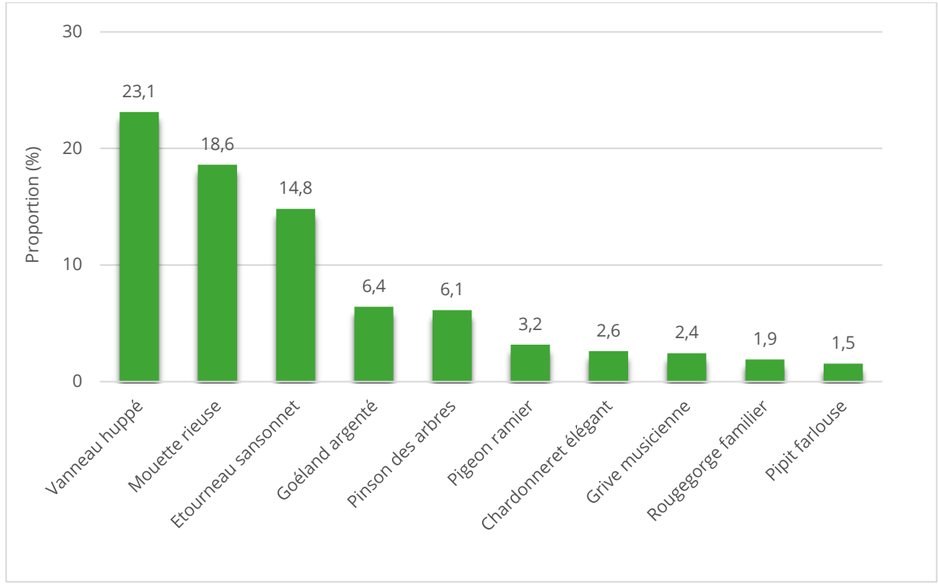


Figure 26 : Espèces les plus fréquemment contactées durant la phase hivernale (> 1,5 % des contacts)

3.4.4.5.3 Espèces patrimoniales

Parmi les **51 espèces contactées en hiver**, six sont considérées d'intérêt patrimonial (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF
				Europe	France (hivernant)	
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	DD	Non
	Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	Annexe I	LC	LC	Non
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	LC	Non
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	LC	Non
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	Non
Pelecaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	Non

LC : Préoccupation mineure / VU : Vulnérable / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
: éléments de patrimonialité

Tableau 59 : Espèces patrimoniales contactées en hiver

Un contact de Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) a été réalisé en période hivernale. Cette observation correspond à celle d'un individu dérangé et s'envolant d'un secteur inondé de la parcelle agricole de la ZIP ouest. L'espèce fréquente une large gamme d'habitats humides (prairies humides, landes marécageuses, bords de mares ou d'étangs ou cultures inondées). La Bécassine des marais présente un statut de conservation défavorable à l'échelle européenne « Vulnérable » et représente un **enjeu modéré**.

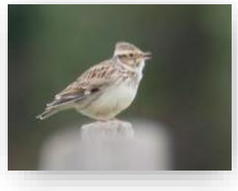
La Mouette pygmée (*Hydrocoloeus minutus*) est une espèce principalement pélagique (vivant en mer) en période internuptiale. Sa présence est donc rare à l'intérieur des terres et est souvent liée aux forts coups de vent atlantiques qui frappent l'ouest de la France en hiver. La première observation de l'espèce au-dessus de l'AEI ne fait pas exception à la règle, les inventaires de décembre ayant pris place à la suite de plusieurs jours de vent d'ouest fort. La deuxième observation, réalisée à la mi-janvier, se réfère potentiellement au même individu (un adulte également) qui a trouvé sur le CET de Vallet et les alentours, des conditions d'hivernage convenables en compagnie de nombreuses espèces de laridés. Néanmoins, ce cas reste rare et il est peu probable que l'espèce soit contactée les années suivantes autour de l'aire d'étude immédiate ou alors de manière très ponctuelle (survol) et à la suite de tempêtes hivernales. La Mouette pygmée est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux mais ne représente qu'un **enjeu faible** en raison des critères listés précédemment.

Le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) a été observé en vol au cours de la seconde sortie hivernale. Les cultures, prairies et chaumes autour de l'AER peuvent accueillir l'espèce en stationnement, tout comme cela a été le cas pour le Vanneau huppé, espèce avec laquelle il peut former de grands groupes plurispécifiques en période internuptiale. Au sein même de l'AEI, la densité de haies et la présence de bosquets sont un frein pour cette espèce (risque de prédation accrue). Le Pluvier doré est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et représente un **enjeu modéré**. C'est une espèce relativement commune dans les Pays de la Loire en période hivernale.

Le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) a été observé au cours de la deuxième sortie hivernale. Un premier contact se réfère à un groupe de 36 individus en vol au-dessus de l'AEI, tandis que le second concerne un groupe de 220 individus dans une parcelle cultivée en dehors de l'AEI. L'espèce fréquente les prairies ou les parcelles en culture en période internuptiale. A l'instar du Pluvier doré, avec lequel il partage ses exigences écologiques en période internuptiale, les cultures, prairies et chaumes autour de l'AER peuvent accueillir l'espèce en stationnement mais la densité de haies et la présence de bosquets sont un frein pour cette espèce (risque de prédation accrue). Cette espèce est relativement commune en période hivernale en Pays de la Loire, mais son abondance est également dépendante des conditions climatiques (vague de froid, etc.). L'espèce présente un statut de conservation européen défavorable « Vulnérable » et représente un **enjeu modéré**.



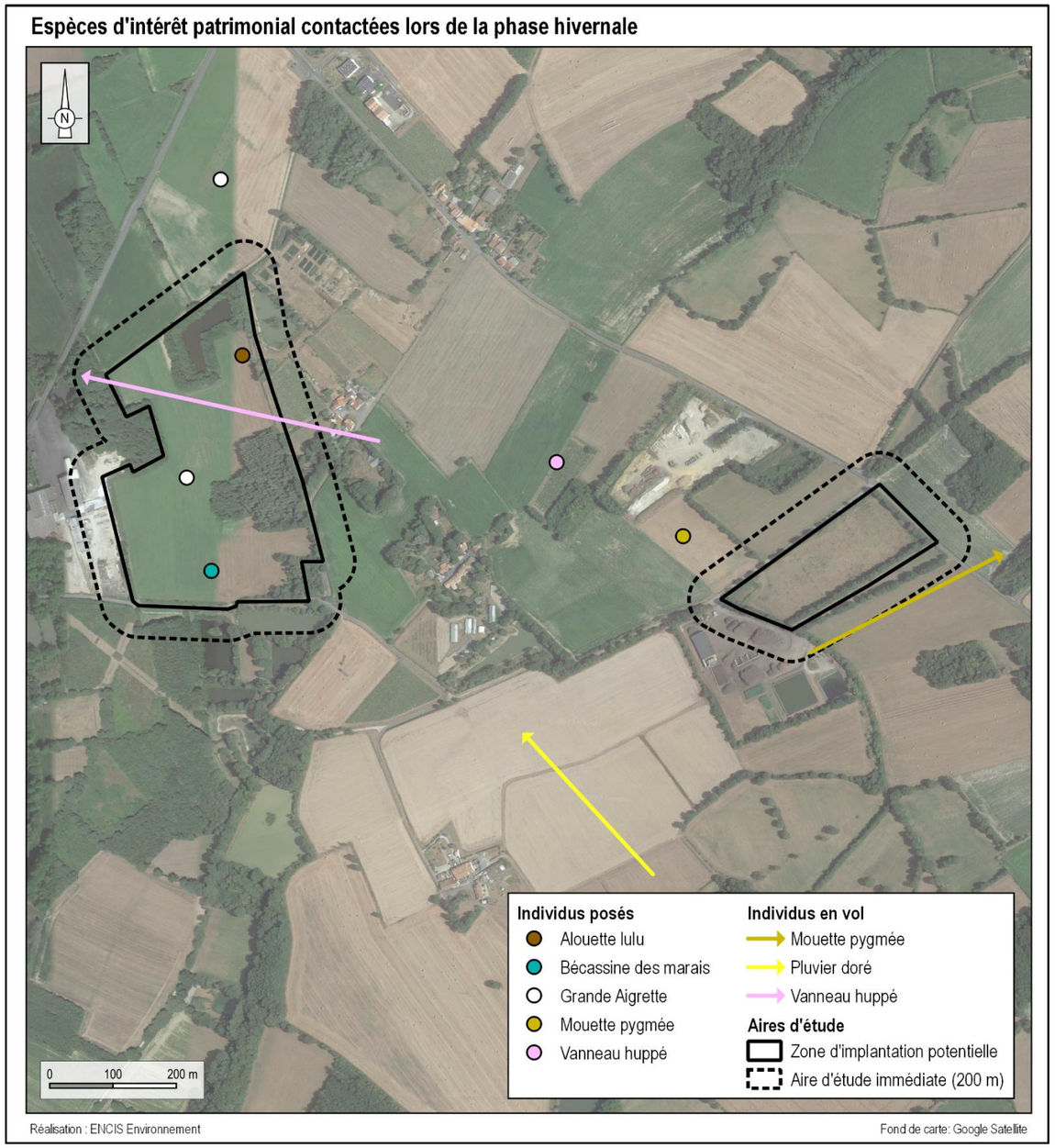
L'Alouette lulu est une espèce des milieux semi-ouverts comportant une végétation herbacée plantée d'arbres et de buissons tels que les bocages ou les parcelles cultivées comportant des lisières de bosquets et boisements. Migratrice partielle, elle pourra être observée en hiver sur des secteurs plus ouverts tels que dans les cultures. Un groupe de 15 individus a été contacté en janvier, en alimentation dans la parcelle de la ZIP ouest, à proximité d'une zone de reproduction connue. L'Alouette lulu est aussi inscrite en Annexe I de la Directive Oiseaux. Elle représente un **enjeu modéré** sur l'AEI.



Deux individus de Grande Aigrette (*Ardea alba*) ont été observés lors des inventaires hivernaux sur l'aire d'étude immédiate ou à proximité immédiate. Les individus se trouvaient dans une parcelle cultivée et une prairie, en alimentation. Cette espèce peut venir s'alimenter dans les milieux ouverts mais est souvent retrouvée à proximité de milieux aquatiques. Cette espèce a connu une expansion très importante au cours des vingt dernières années en Europe et est maintenant relativement commune en Pays de la Loire, où elle est maintenant nicheuse depuis quelques années. La population hivernante est renforcée par des individus originaires de l'est de l'Europe. La Grande Aigrette est classée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et représente un **enjeu modéré**.



La carte suivante localise les secteurs où ont été contactées les espèces patrimoniales sur et à proximité de l'AEI.



Carte 62 : Avifaune hivernante patrimoniale

3.4.4.5.4 Conclusion sur l'état initial de l'avifaune en phase hivernale

Synthèse

*Au total, **51 espèces** ont été contactées en hiver au sein de l'AEI ou en limite. Parmi elles, **six sont considérées d'intérêt patrimonial**. La richesse spécifique et les effectifs observés tendent à indiquer un **intérêt modéré de l'AEI pour l'avifaune hivernante**.*

***Les secteurs boisés et buissonnants mais également les parcelles agricoles sont les milieux de l'AEI les plus favorables à l'accueil des oiseaux hivernants**. Cependant, les **points d'eau** présents sur l'AEI sont **favorables à l'accueil d'une avifaune liée aux milieux aquatiques**, telles que la Bécassine des marais ou le Bruant des roseaux. On notera l'attrait du CET, localisé en partie dans l'aire d'étude immédiate, pour les laridés (goélands, mouettes) et certains passereaux.*

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence de trois espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Pluvier doré, Alouette lulu et Grande Aigrette)

- Présence de deux espèces classées « Vulnérable » à l'échelle européenne (Bécassine des marais, Vanneau huppé)

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence d'une espèce d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directive Oiseaux) occasionnelle à l'intérieure des terres (Mouette pygmée).

3.4.4.5.5 Conclusion de l'étude de l'état initial de l'avifaune

Enjeux de l'avifaune nicheuse

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- Reproduction à proximité de l'AEI d'une espèce classée « En danger » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle régionale (Bruant jaune).

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Reproduction à proximité de l'AEI d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Alouette lulu),
- Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Pic épeichette),
- Survol de l'AEI ou présence ponctuelle d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou aux statuts de conservation européen ou français défavorables (Elanion blanc, Milan noir, Faucon pèlerin, Martin-pêcheur d'Europe, Corbeau freux).

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'espèces classées « Quasi-menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France (Alouette des champs, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Hirondelle rustique, Roitelet huppé, Tarier pâtre et Faucon crécerelle),
- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'une espèce déterminante ZNIEFF (Grosbec casse-noyaux),
- Survol de l'AEI d'espèces au statut européen ou national défavorable « Quasi-menacée » (Goéland argenté, Martinet noir).

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence de quatre espèces listées en Annexe I de la Directive Oiseaux (Alouette lulu, Martin-pêcheur d'Europe, Faucon émerillon, Mouette mélanocéphale),
- Présence de deux espèces au statut de conservation européen défavorable (Faucon émerillon, Tourterelle des bois).

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence de trois espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Mouette pygmée, Pluvier doré, Alouette lulu et Grande Aigrette),
- Présence de deux espèces classées « Vulnérable » à l'échelle européenne (Bécassine des marais, Vanneau huppé).

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence d'une espèce d'intérêt communautaire occasionnelle à l'intérieure des terres (Mouette pygmée).

3.4.4.5.6 Enjeux par espèce

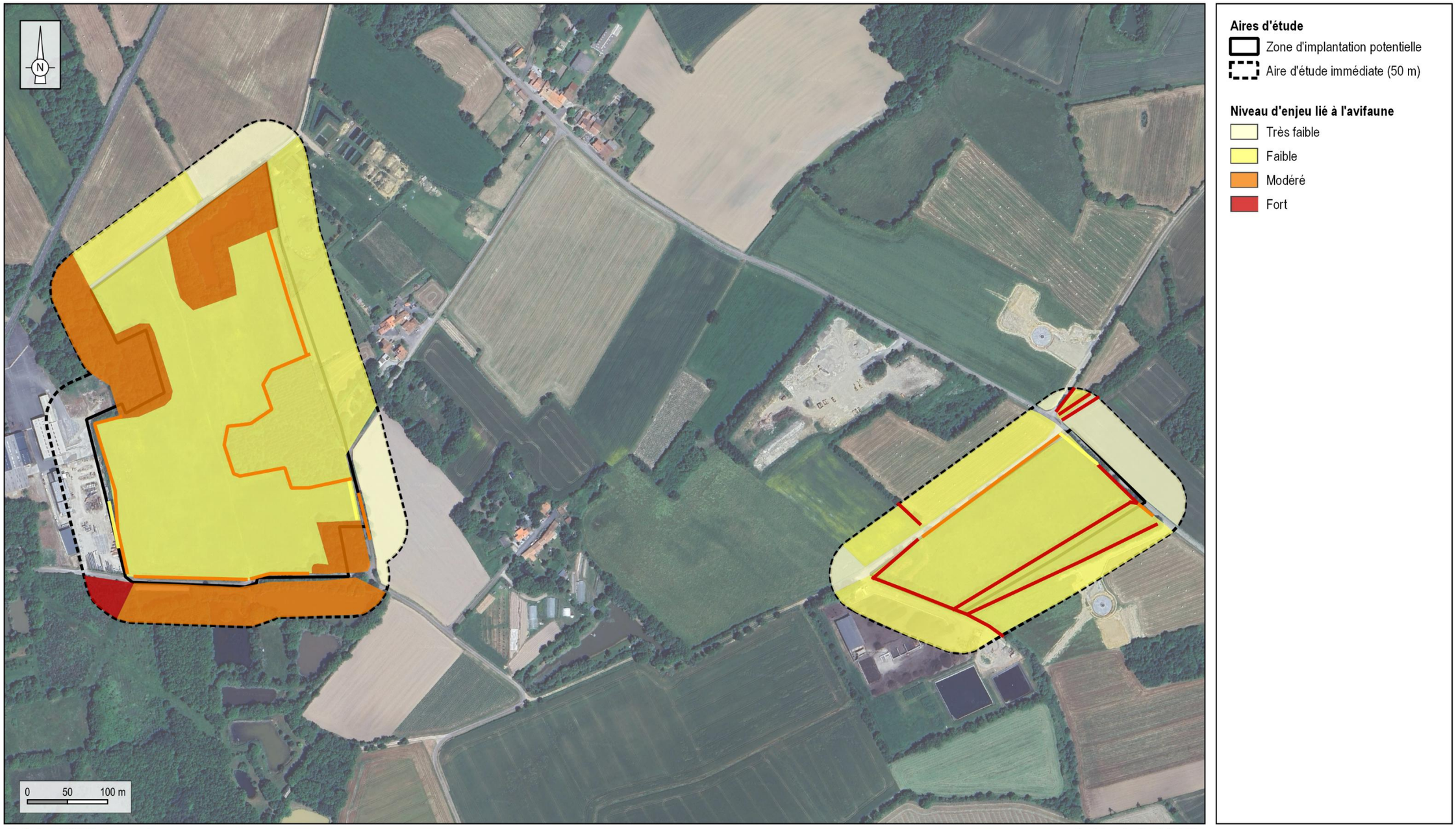
Le tableau suivant synthétise les enjeux par espèce et par phase du cycle biologique. En raison du grand nombre d'espèces contactées, celles présentant un enjeu très faible ne sont pas présentées.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)*					Déterminant ZNIEFF	Evaluation des enjeux*			Enjeu global sur l'AEI
				Europe	France			Pays de la Loire					
					R	H	M	R	R	R	H	M	
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	Modéré	-	-	Modéré
	Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Annexe I	LC	VU	-	NA	NA	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	-	NA	NT	Non	Modéré	-	-	Modéré
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	NT	NT	-	DD	LC	Non	Faible	-	-	Faible
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	CR	DD	NA	CR	Oui	-	Modéré	-	Modéré
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	LC	NT	NA	-	NT	Non	Faible	Très faible	-	Faible
	Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	-	-	Modéré	Modéré
	Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	Annexe I	LC	NA	LC	NA	-	Non	-	Faible	-	Faible
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	Non	-	Modéré	-	Modéré
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	LC	Oui	-	Modéré	-	Modéré
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	NT	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	NA	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	NA	NA	LC	Non	Faible	Très faible	-	Faible
	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	VU	LC	-	NA	-	Non	-	-	Modéré	Modéré
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	?	Non	Modéré	-	-	Modéré
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	NT	Non	Faible	Très faible	-	Faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	Oui	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	EN	Non	Fort	-	-	Fort
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	-	DD	LC	Non	Faible	-	-	Faible
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	-	DD	LC	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	NA	-	LC	Oui	Faible	-	-	Faible
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	-	DD	LC	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NA	NA	VU	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NT	NA	NA	LC	Non	Faible	-	-	Faible
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	NA	NA	NT	Non	Faible	-	-	Faible
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	-	Modéré
Pelecaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	NT	LC	-	VU	Oui	-	Modéré	-	Modéré
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En Danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
* H : phase hivernale ; M : phases migratoires ; R : phase de reproduction / : éléments de patrimonialité

Tableau 60 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune

Répartition des enjeux liés à l'avifaune



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 63 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune

3.4.5 Chiroptères

3.4.5.1 Potentialités en termes d'espèces

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.4.1.2. Une analyse de ces zones naturelles d'intérêt concernant les chiroptères a été effectuée afin d'identifier les principales espèces identifiées dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate.

Une ZNIEFF de type II concerne des chauves-souris (cf. tableau suivant).

Statut	Nom de la zone de protection	Distance (km)	Code	Chiroptères concernés
ZNIEFF II	VALLEE DE LA DIVATTE DU DORE A LA VARENNE	1,0	520220074	Barbastelle d'Europe
				Sérotine commune
				Pipistrelle commune
				Grand Rhinolophe

Tableau 61 : Zones naturelles protégées ou inventoriées qui concernent des chauves-souris dans l'aire d'étude rapprochée

3.4.5.2 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée

3.4.5.2.1 Potentialité en termes de territoires de chasse

La majeure partie de l'aire d'étude rapprochée (AER) est composée de terrains agricoles accompagnés d'un maillage bocager relativement bien préservé, en particulier dans la moitié ouest. Le bocage, riche en insectes, est particulièrement favorable à la chasse des chiroptères. On note également la présence d'ensembles forestiers de taille modeste, surtout dans la partie sud de l'AER.

Plusieurs mares et cours d'eau sont présents, certains au sein même des boisements. L'importante biomasse et la diversité des insectes présents au sein de ces milieux aquatiques en font des zones de chasse particulièrement attractives pour les chauves-souris, en plus d'être un point de ravitaillement en eau.

Une part non négligeable de la zone est composée de milieux ouverts de type cultures. Ils correspondent à des milieux peu favorables pour les chauves-souris en fonction de la gestion des parcelles (utilisation d'engrais, de pesticides, etc.). En revanche, les prairies présentes dans l'aire d'étude rapprochée (bocagères, pâturées ou fauchées) sont favorables pour la chasse de certaines espèces de chauves-souris telles que le Grand Murin et la Sérotine commune, plus spécialisées sur les milieux ouverts.

3.4.5.2.2 Potentialité en termes de corridors de déplacement

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, on observe la présence de plusieurs boisements de taille modeste et dont les continuités sont encore relativement préservées. Les continuités boisées, les haies, les lisières forestières et les cours d'eau constituent des corridors de déplacement potentiellement utilisés par le peuplement chiroptérologique local pour faciliter leurs déplacements. Les Rhinolophidés sont par exemple particulièrement dépendants de la présence de ce type de linéaires arborés.

En revanche, les milieux plus ouverts de type prairie ou culture ne sont susceptibles d'être traversés que par les espèces les moins exigeantes, pour qui la présence d'un couvert végétal n'est pas indispensable aux déplacements.

3.4.5.2.3 Potentialité en termes de gîte

Plusieurs boisements et haies offrant potentiellement des gîtes arboricoles pour les chauves-souris (loges de pics, fentes, décollements d'écorce) sont présents. Ils peuvent être utilisés par plusieurs espèces de chauves-souris (noctules, Barbastelle d'Europe, Oreillard roux, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Murin de Daubenton, Murin de Natterer) pour l'hibernation et la reproduction.

Il est également possible que des colonies de chauves-souris soient présentes dans des milieux plus anthropisés de type bâtiments assez anciens (fermes, granges, combles) proches de territoires de chasse favorables aux chauves-souris (haies, boisements de feuillus, points d'eau).

Les potentialités de l'aire d'étude rapprochée en termes de gîtage se situent principalement au niveau des boisements des haies arboricoles et du bâti.

3.4.5.3 Richesse spécifique du site

15 espèces de chauves-souris ont été recensées de manière certaine dans l'aire d'étude immédiate au travers des deux protocoles utilisés lors des écoutes (tableau suivant).

Ceci témoigne d'une diversité spécifique modérée.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	D240X	SM4
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	X
Grand Murin	*Myotis myotis*		X
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*		X
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*		X
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	X	X
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*		X
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	X	X
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X	X
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	X	X
Oreillard roux	*Plecotus auritus*		X
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*		X
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	X
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*		X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X	X
Total des espèces	**15**	**8**	**15**

Tableau 62 : Espèces de chiroptères inventoriées

3.4.5.3.1 Répartition spécifique des populations de chiroptères

Avant toute analyse plus approfondie, il nous faut préciser que seuls les inventaires par échantillonnage (écoutes en direct au D240X) sont pris en compte pour l'analyse quantitative. En effet, l'enregistreur automatique (SM4bat) permet d'étoffer la liste d'espèces présentes mais pas de mener jusqu'à une analyse quantitative. Seul un indice d'activité en nombre de contacts par nuit est donné à titre indicatif du fait des limites d'identification automatique (cf. méthodologie). Ainsi, uniquement une proportion des groupes spécifiques est présentée.

Inventaires ultrasoniques ponctuels au sol

Sur les trois soirées d'écoutes, 351 contacts, soit **100 contacts/heure** (après application des coefficients de pondération), ont été recensés. **Cette valeur reflète une activité modérée**. Cette activité est néanmoins concentrée dans certains secteurs de la zone d'étude (cf. répartition spatiale).

L'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune avec 85 % des contacts enregistrés. On trouve ensuite le Murin de Bechstein (5 %) et la Pipistrelle de Kuhl (4 %). La Sérotine commune vient ensuite avec 3 % des contacts. La Barbastelle d'Europe et le Murin de Natterer représentent respectivement 1 % des contacts. Enfin, quelques contacts de Noctule commune et d'Oreillard gris ont été détectés sur l'AEI.

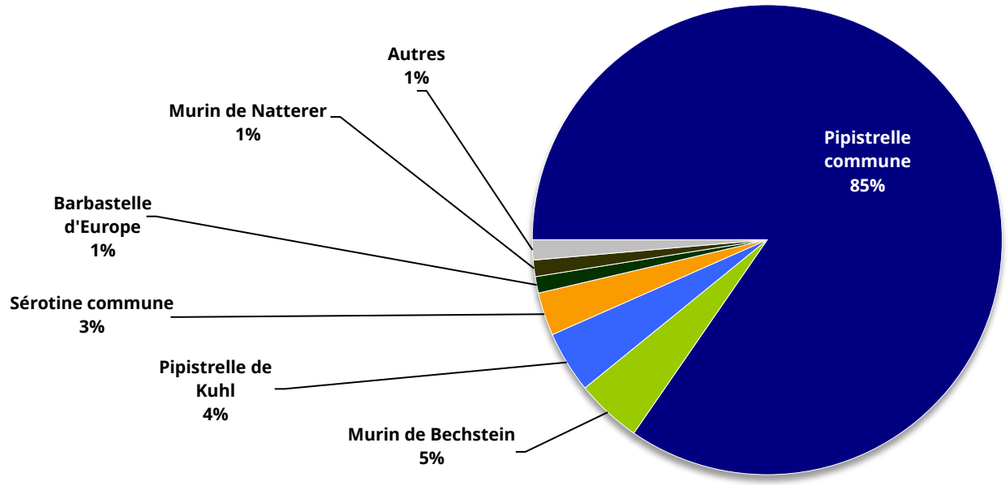


Figure 27 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude (D240X)

Inventaires ultrasoniques automatiques

Les trois sessions d'écoutes automatiques au sol ont permis d'enregistrer **5 827 contacts**, soit environ **277 contacts par nuit**. Le tableau suivant présente les résultats en nombre de contacts de chaque session ainsi que leur niveau d'activité indicatif.

	S1	S2	S3
Nombre de contacts	1 823	457	3 547
Pourcentage du nombre de contacts moyen par nuit	26 %	7 %	67 %
Nombre de nuits d'enregistrement	8	7	6
Habitat	Lisière (plantation conifères)	Haie	Lisière
Nombre moyen de contacts par nuit	**228**	**65**	**591**
Niveau d'activité indicatif	**Très faible**	**Très faible**	**Modéré**

Tableau 63 : Répartition du nombre de contacts en fonction des sessions de pose de SM4Bat

Afin d'avoir une meilleure visibilité sur les inventaires continus de chaque session d'enregistrement, des graphiques présentant les proportions par groupes d'espèces sont affichés ci-après.

Le premier graphique concerne la session du 24 mai au 1er juin 2022. Ainsi, lors de cet inventaire, le groupe des pipistrelles est largement dominant avec 77 % des contacts enregistrés. On note une répartition notable du groupe des murins et du groupe des oreillards avec respectivement 10 % et 5 % des contacts. Viennent ensuite la Barbastelle d'Europe (4 %) et le groupe des sérotines / noctules (3 %). Enfin, quelques contacts de Petit Rhinolophe, espèce très difficilement détectable (moins de 5 m), ont été enregistrés.

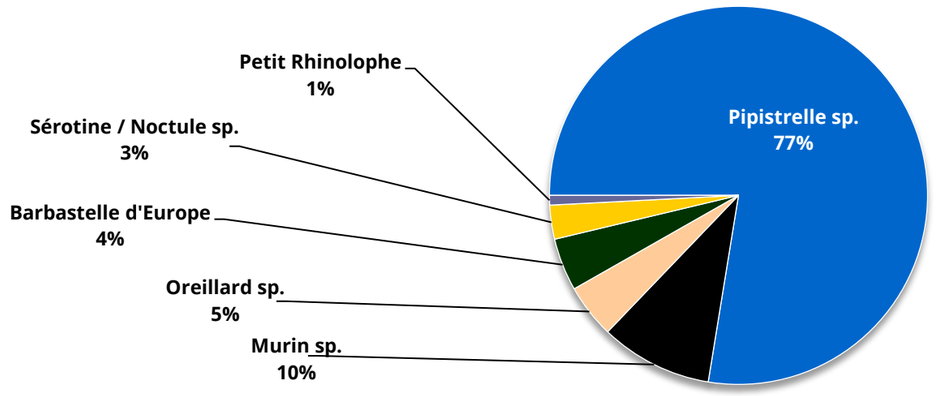


Figure 28 : Répartition de l'activité par espèce (Session S1)

Le graphique suivant concerne la session réalisée du 27 juin au 4 juillet 2022. Ce dernier affiche une très forte proportion du groupe des pipistrelles (90 %). Le groupe des murins affiche 5 % des contacts. La Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe comptent respectivement 3 % et 2 % des contacts enregistrés. Enfin, quelques contacts d'Oreillard gris ont été détectés.

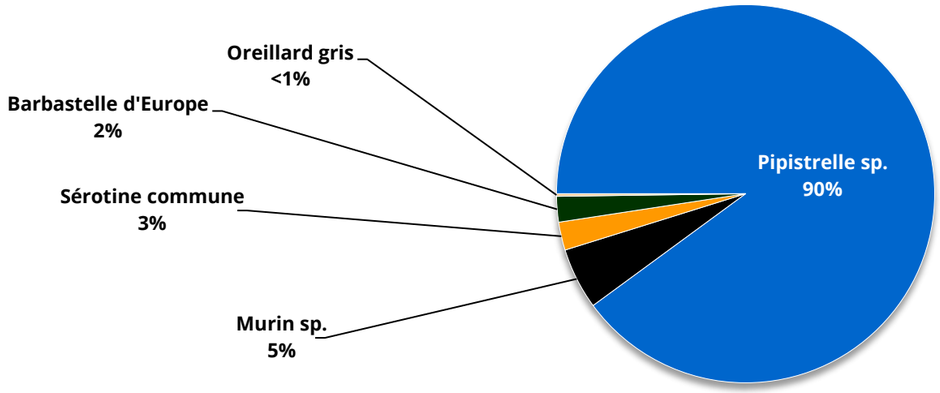


Figure 29 : Répartition de l'activité par espèce (Session S2)

Enfin, le graphique de la session du 20 au 26 septembre 2022 est représenté ci-après. Cette session affiche les proportions les plus élevées de pipistrelles avec 96 % des contacts enregistrés. Les autres espèces, bien moins représentées, comptent la Barbastelle d'Europe (2 %), le groupe des murins (1 %), le groupe des oreillards (1 %) et quelques contacts de Sérotine commune et Noctule commune.

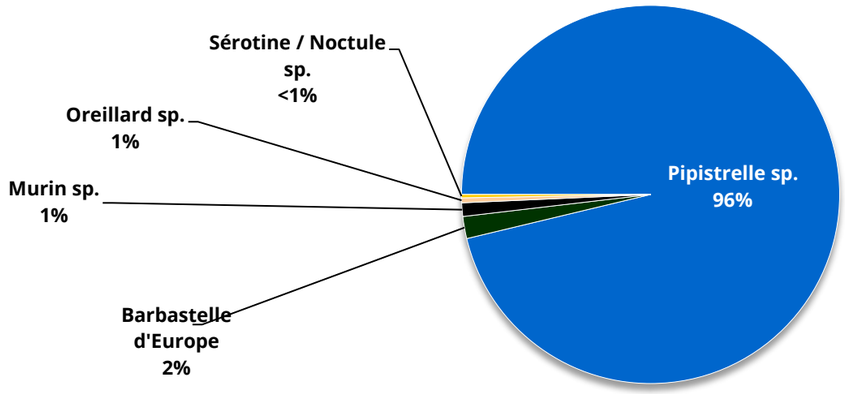


Figure 30 : Répartition de l'activité par espèce (Session S3)

3.4.5.3.2 Répartition spatiale des populations de chiroptères

Lors des inventaires ponctuels réalisés, plusieurs secteurs ressortent comme particulièrement attractifs pour les chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate.

D'abord, l'activité la plus importante est enregistrée au niveau du point 4, sur **la ripisylve de l'étang au nord-ouest de l'AEI** avec 232 contacts/heure (c/h). Cet étang et sa ripisylve constituent un secteur privilégié utilisé par les chiroptères pour leur activité de chasse. En effet, la présence de zones humides et de continuums boisés proches augmente la diversité des proies.

Pour les mêmes raisons, la continuité boisée au niveau de **la haie au sud-ouest, à proximité d'un autre étang**, est également une zone importante pour la chasse des chiroptères. Au niveau du point 1, 201 c/h ont été enregistrés.

On constate également une activité importante au niveau des secteurs boisés situés dans la partie ouest de l'AEI, et ce particulièrement sur les lisières. En effet, la lisière forestière à l'extrême ouest de l'AEI montre également une activité importante : 114 c/h sont enregistrés au point 3, situé sur la lisière du boisement tout à l'ouest de l'AEI.

Au sein de ces continuums boisés et particulièrement de leurs lisières (écotone entre bois et culture) la variété des micro-habitats entraîne la présence d'une quantité et diversité d'insectes plus importantes que dans les cultures proches, ce qui en fait une zone intéressante pour la chasse des chiroptères.

L'activité y est principalement constituée d'espèces typiques de lisières telles que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe.

Enfin les points 2, 5 et 6, situés au sein de parcelles agricoles (prairies) plus ouvertes, sont peu utilisés par les chiroptères avec des indices d'activité variant de 5 à 32 c/h.

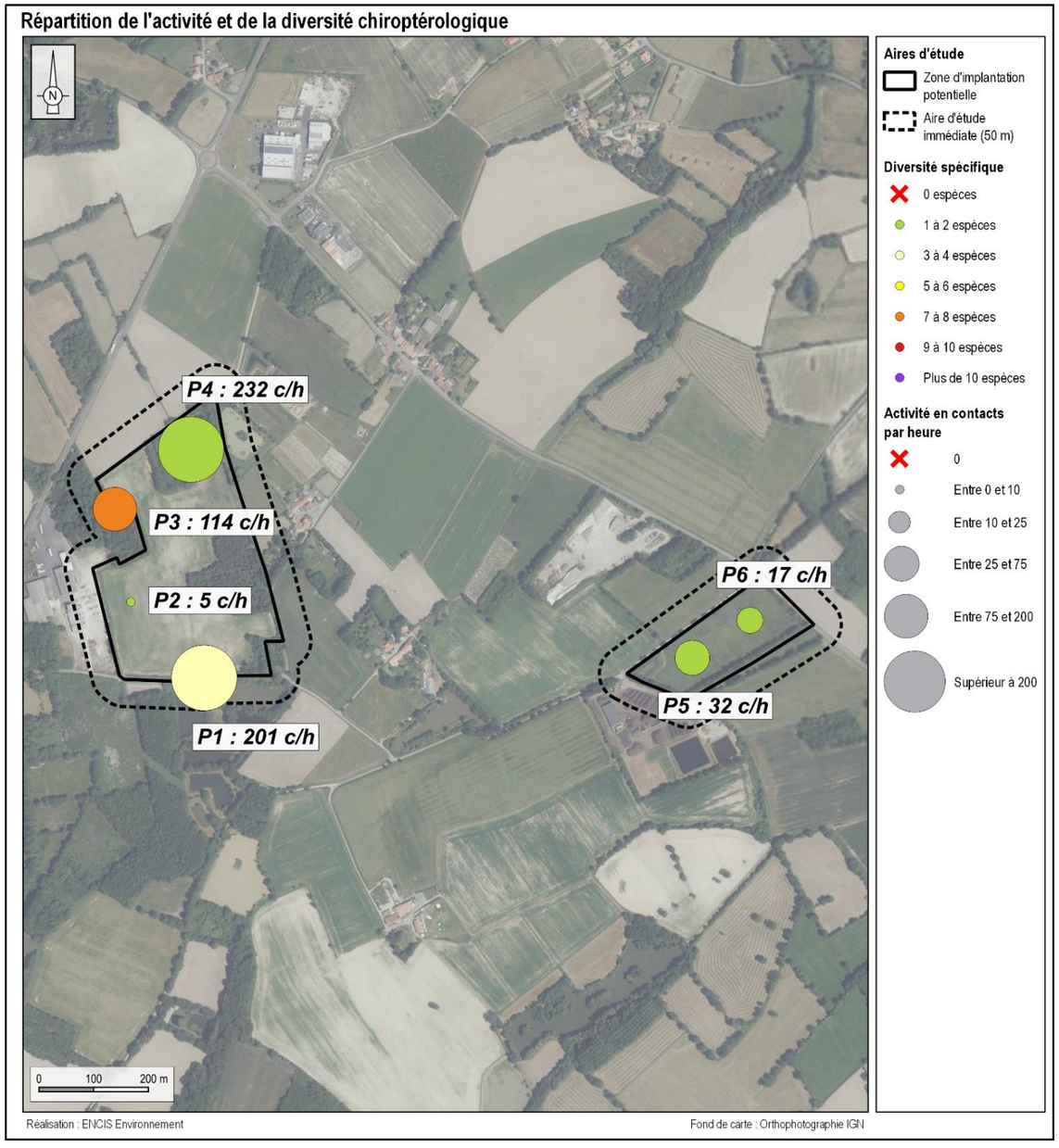
Ainsi les principaux secteurs à enjeux au sein de l'AEI sont clairement identifiés : l'étang et sa ripisylve au nord-ouest, la haie au sud-ouest ainsi que les boisements de la partie ouest de l'AEI.

Lorsqu'on s'intéresse à la répartition de la diversité spécifique, on constate que le point 3, en lisière de boisement, est le plus diversifié avec sept espèces.

De plus, s'ils n'apparaissent pas sur la carte suivante, les points d'écoutes au SM4bat ont permis de comptabiliser 15 espèces sur l'AEI.

Point	Habitat	Type de milieu	Diversité spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)
1	Haie / étang	Semi-ouvert	4	201
2	Prairie	Ouvert	1	5
3	Lisière	Semi-ouvert	7	114
4	Ripisylve	Semi-ouvert	2	232
5	Prairie	Ouvert	2	32
6	Prairie	Ouvert	2	17
Diversité totale/activité moyenne			**8**	**100**

Tableau 64 : Diversité spécifique et indice d'activité par point



Carte 64 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques dans l'aire d'étude immédiate

3.4.5.4 Synthèse de l'analyse des populations de chiroptères

Avec un total de 15 espèces inventoriées, la diversité spécifique en chiroptères sur le site est modérée.

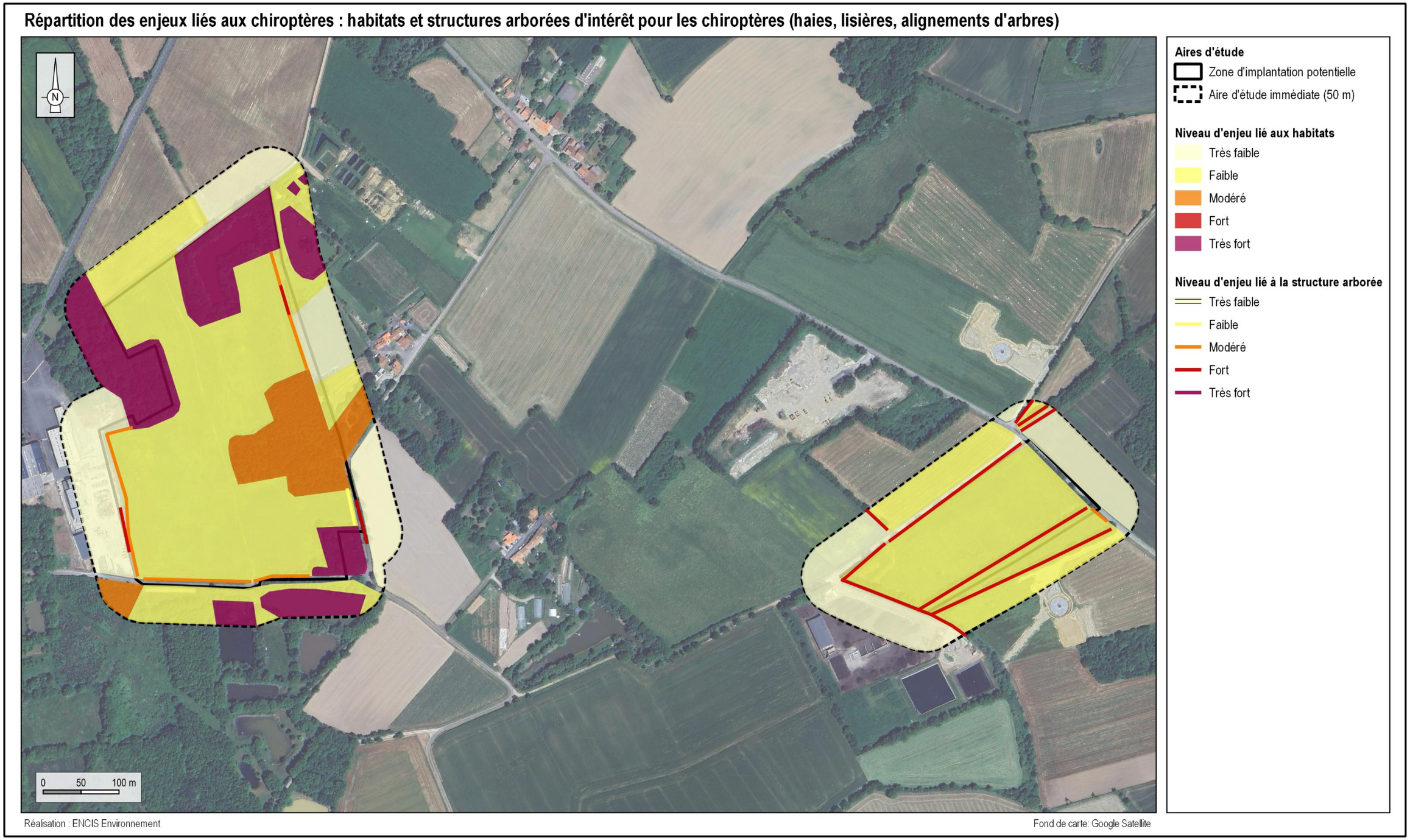
Les espèces les plus fréquemment contactées sont la Pipistrelle commune, le Murin de Bechstein et la Pipistrelle de Kuhl. La Sérotine commune est également bien représentée.

L'activité est dominante au niveau de l'étang au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate. Les haies et les lisières de boisement sont également utilisées par les chiroptères pour la chasse et le transit.

En croisant la notion de patrimonialité des espèces recensées et celle d'activité de ces dernières au sein de l'AEI, l'enjeu global est modéré.
Les secteurs à enjeux sont principalement situés au niveau des étangs, des mares et des chênaies de la partie ouest de l'AEI (enjeu très fort), ainsi qu'au niveau des alignements arborés et des haies arbustives hautes (enjeu fort).
Les landes, la plantation de conifères, les jardins favorables et les haies arbustives possèdent un enjeu modéré.
Les prairies et cultures présentent un enjeu faible.

La carte suivante représente les enjeux du site pour les chiroptères.

3.4.5.4.1 Répartition spatiale des enjeux



Carte 65 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques

3.4.5.4.2 Analyse des enjeux par espèce

L'enjeu sur le site de chaque espèce, tenant compte de son statut de protection et de son niveau de vulnérabilité (état de conservation de l'espèce en Pays-de-Loire), a été analysé au regard de son activité sur le site.

Sur les 15 espèces évaluées, le **Murin de Bechstein** présente un **enjeu très fort**. En effet, cette espèce est inscrite à l'annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) et présente des statuts de conservation défavorables aux niveaux mondial, européen et national. De plus, le Murin de Bechstein, très attaché au milieu boisé en feuillus et s'éloignant au maximum de 2,5 km de son gîte arboricole pour chasser, a été capté à de nombreuses reprises sur le site.

La **Pipistrelle commune** présente un **enjeu fort**. Cette espèce, bien qu'assez commune, montre une activité importante sur l'AEI. Elle présente un statut défavorable au niveau national et affiche des tendances de population en déclin.

Un **enjeu modéré** est attribué à la **Barbastelle d'Europe**, au **Grand Murin**, au **Murin à oreilles échancrées**, à la **Noctule commune**, au **Petit Rhinolophe**, à la **Pipistrelle de Nathusius** et à la **Sérotine commune**. La Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées et le Petit Rhinolophe sont également inscrits à l'annexe II de la DHFF mais avec des statuts plus favorables. La Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius présentent un statut défavorable au niveau national. La Sérotine commune, espèce montrant un déclin significatif et au statut national défavorable, montre une activité importante sur le site.

Les **autres espèces** (Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Oreillard gris, Oreillard roux et Pipistrelle de Kuhl), présentant un **enjeu faible ou très faible**, sont contactées de manière ponctuelle et ne présentent pas de vulnérabilité particulière ni de statut de conservation particulier.

Nom de l'espèce	Nom scientifique	Statut de protection	Statuts de conservation					Niveau d'activité sur site			Enjeu sur le site
		Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Liste rouge mondiale	Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale (Pays-de-Loire)	Statut ZNIEFF en Pays-de-Loire	Inventaires au sol	Inventaire automatique	Potentialité de gîte	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II + IV	NT	VU	LC	DD	Déterminante	Faible	X	Potentiel	**Modéré**
Grand Murin	*Myotis myotis*	II + IV	LC	LC	LC	VU	Déterminante	/	X	Potentiel (hors AEI)	**Modéré**
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	IV	LC	LC	LC	LC	Déterminante	/	X	Potentiel	Très faible
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II + IV	LC	LC	LC	LC	Déterminante	/	X	Potentiel (hors AEI)	**Modéré**
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II + IV	NT	VU	NT	DD	Déterminante	Modéré	X	Potentiel	**Très fort**
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	IV	LC	LC	LC	LC	Déterminante	/	X	Potentiel	Très faible
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	IV	LC	LC	LC	LC	Déterminante	Faible	X	Potentiel	Faible
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	IV	LC	LC	VU	LC	Déterminante	Très faible	X	Potentiel	**Modéré**
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	IV	LC	LC	LC	LC	Déterminante	Très faible	X	Potentiel	Faible
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	IV	LC	LC	LC	DD	Déterminante	/	X	Potentiel	Très faible
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II + IV	LC	NT	LC	NT	Déterminante	/	X	Potentiel (hors AEI)	**Modéré**
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	LC	LC	NT	LC	/	Fort	X	Potentiel	**Fort**
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	LC	LC	LC	LC	/	Modéré	X	Potentiel	Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	LC	LC	NT	DD	Déterminante	/	X	Potentiel	**Modéré**
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	LC	LC	NT	LC	/	Modéré	X	Potentiel	**Modéré**

DD : Données insuffisantes / LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique d'extinction / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

: Élément de patrimonialité

Tableau 65 : Enjeux par espèce de chiroptères inventoriée

3.4.6 Faune terrestre

3.4.6.1 Potentialités en termes d'espèces

Une recherche bibliographique est réalisée afin de cibler les espèces potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci consiste en une extraction des données naturalistes issues des sites inventoriés au sein de l'aire d'étude rapprochée (une ZNIEFF II), ainsi que les données communales sur le site internet de l'INPN (Inventaire National du patrimoine Naturel).

Les données disponibles mentionnent notamment la présence de dix espèces patrimoniales (enjeu modéré *a minima*) et/ou protégées sur les sites inventoriés de l'AER et le territoire de la commune de Vallet (44). Ces espèces sont listées dans le tableau suivant, associées à leurs statuts et leur potentialité de présence au sein de l'AEI en fonction des habitats présents.

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Habitat(s) favorable(s) à l'espèce	Potentialité de présence sur l'AEI
			DHFF	PN	LR Europe	LR France	LR PDL			
Mammifères	Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*	-	Article 2*	VU	NT	VU	oui	Petits cours d'eau avec haute végétation herbacée	Très faible
	Genette commune	*Genetta genetta*	Annexe V	Article 2*	LC	LC	LC	oui	Boisement, milieux fortement bocagers	Faible
Reptiles	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	NT	-	Mares, ruisseaux, étangs	Forte
	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Article 2*	LC	LC	LC	-	Milieux herbacés ensoleillés avec broussailles	Forte
	Vipère aspic	*Vipera aspis*	-	Article 2*	LC	LC	EN	oui	Milieux bocagers bien exposés, friches, pelouses	Faible
Amphibiens	Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Annexe IV	Article 2**	LC	NT	-	oui	Mares, flaques, puits, lavoirs	Modérée
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2**	LC	NT	LC	oui	Mares, ruisseaux, étangs	Forte
	Triton crêté	*Triturus cristatus*	Annexe II	Article 2**	LC	NT	NT	oui	Mares, étangs	Modérée
Odonates	Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Annexe II	Article 2***	NT	LC	LC	oui	Cours d'eau calmes et profonds avec ripisylve, étangs, ancienne carrière	Faible
Coléoptères	Rosalie des Alpes	*Rosalia alpina*	Annexe II	Article 2***	LC	-	-	oui	Ripisylves, zones humides boisées,	Faible

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger,
***** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
****** Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
******* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 66 : Espèces faunistiques patrimoniales et protégées recensées au sein des sites inventoriés de l'AER et sur le territoire de la commune de Vallet (44)

3.4.6.2 Mammifères terrestres

Dans le cadre de cette étude, l'appellation « mammifères terrestres » est utilisée. Si celle-ci n'a pas de sens strict au sein de la classification taxonomique, ce regroupement permet simplement d'englober les mammifères autres que chiroptères. Ainsi, sont concernés les **ongulés** comme le Chevreuil ou le Sanglier, les **mustélidés** (Fouine, Martre, Blaireau, etc.), les **rongeurs** (Écureuil roux, Mulots, Campagnols, etc.), mais aussi les **Musaraignes** ou des **canidés** comme le Renard roux.

La plupart des mammifères terrestres sont observables toute l'année. Ces espèces restent toutefois discrètes et leur présence est très souvent révélée par des indices. L'observation directe est rare.

3.4.6.2.1 Espèces inventoriées

Cinq espèces de mammifères terrestre ont été inventoriées au sein de l'AEI, par observation directe ou par détection d'indices de présence (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR PDL	
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC	-	-
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC	-	-
Ragondin	*Myocastor coypus*	-	-	-	NA	-	-
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	LC	-	-
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	-	LC	LC	-	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, , **NA** : Non applicable
***** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 67 : Mammifères terrestres recensés au sein de l'aire d'étude immédiate

3.4.6.2.2 Espèces patrimoniales et protégées

Aucune espèce patrimoniale n'a été observé lors des inventaires.

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux mammifères terrestres est faible.

3.4.6.3 Reptiles

Dans le cadre de cette étude, la partie consacrée aux reptiles concerne deux ordres : les Squamates (serpents et lézards) et les Chéloniens (tortues).

L'ordre des **tortues** est représenté en France par seulement six espèces marines et quatre espèces terrestres (dont une a été introduite). En ce qui concerne ces dernières, la répartition de chaque espèce étant relativement bien connue, leur recherche sur site dépend de leur présence potentielle.

L'ordre des **squamates** (reptiles à écailles) est quant à lui plus richement représenté en France en termes de nombre d'espèces (32 espèces). La classification des familles à l'intérieur de cet ordre étant complexe, pour plus de clarté, celles-ci sont séparées en trois groupes :

- les **Geckos** (3 espèces en France) ;
- les **Lézards** (17 espèces en France) ;
- les **Serpents** (12 espèces en France).

Le cycle biologique des reptiles concernés est rythmé par deux phases : l'hivernage (activité ralentie) et l'estivage (alimentation et reproduction). Ces espèces ont besoin d'espaces vitaux sur lesquels elles peuvent rechercher des partenaires, chasser, se réfugier, pondre et se thermoréguler. Les milieux de transitions (ou écotones), telles que les lisières, haies ou bords de chemin, correspondent à leur besoin. On retrouve, selon les écosystèmes, différents cortèges d'espèces (méditerranéen, d'altitude, de plaine ou encore de milieux aquatiques).

3.4.6.3.1 Espèces inventoriées

Au total, sur le site d'implantation et ses abords directs, trois espèces de reptiles ont pu être inventoriées par observation directe.

Huit plaques ont été déposées et quatre passages de contrôle ont été effectués du printemps à l'été. Le résultat de chaque sortie est présenté ci-dessous :

Plaques	1	2	3	4	5	6	7	8
25 avril 2022	-	-	-	-	-	-	-	-
20 mai 2022	-	Lézard à deux raies	Lézard des murailles	-	-	Lézard des murailles	-	Couleuvre helvétique
24 juin 2022	Lézard des murailles	-	-	-	-	Lézard des murailles	-	Couleuvre helvétique
01 juillet 2022	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 68 : Reptiles recensés sous les plaques à reptiles lors des différents passages au sein de l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR PDL	
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	NT	-
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	LC	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	LC	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée,
* Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 69 : Reptiles recensés au sein de l'aire d'étude immédiate

3.4.6.3.2 Espèces patrimoniales et protégées

La Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) a été observée à deux reprises sur un talus le long d'un bassin de rétention d'eau au niveau de la zone est (plaque n° 8 – cf. carte suivante). Ce serpent est inféodé aux milieux humides et aquatiques. **La Couleuvre helvétique, ainsi que son habitat, sont protégées en France**, au titre de l'article 2 de l'arrêté correspondant. Elle est également considérée comme « Quasi-menacée » à l'échelle des Pays de la Loire. Elle porte ainsi un **enjeu modéré** au sein de l'AEI.



Photographie 49 : Couleuvre helvétique

Le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) a été observé sur un secteur de lisière au sein de l'AEI (plaque n°2 – cf. carte suivante). L'espèce fréquente divers milieux herbacés ensoleillés, généralement embroussaillés ou le long de lisières arborées et arbustives. **Le Lézard à deux raies, ainsi que son habitat, sont protégés en France**, au titre de l'article 2 de l'arrêté correspondant. Il porte ainsi un **enjeu modéré** au sein de l'AEI.



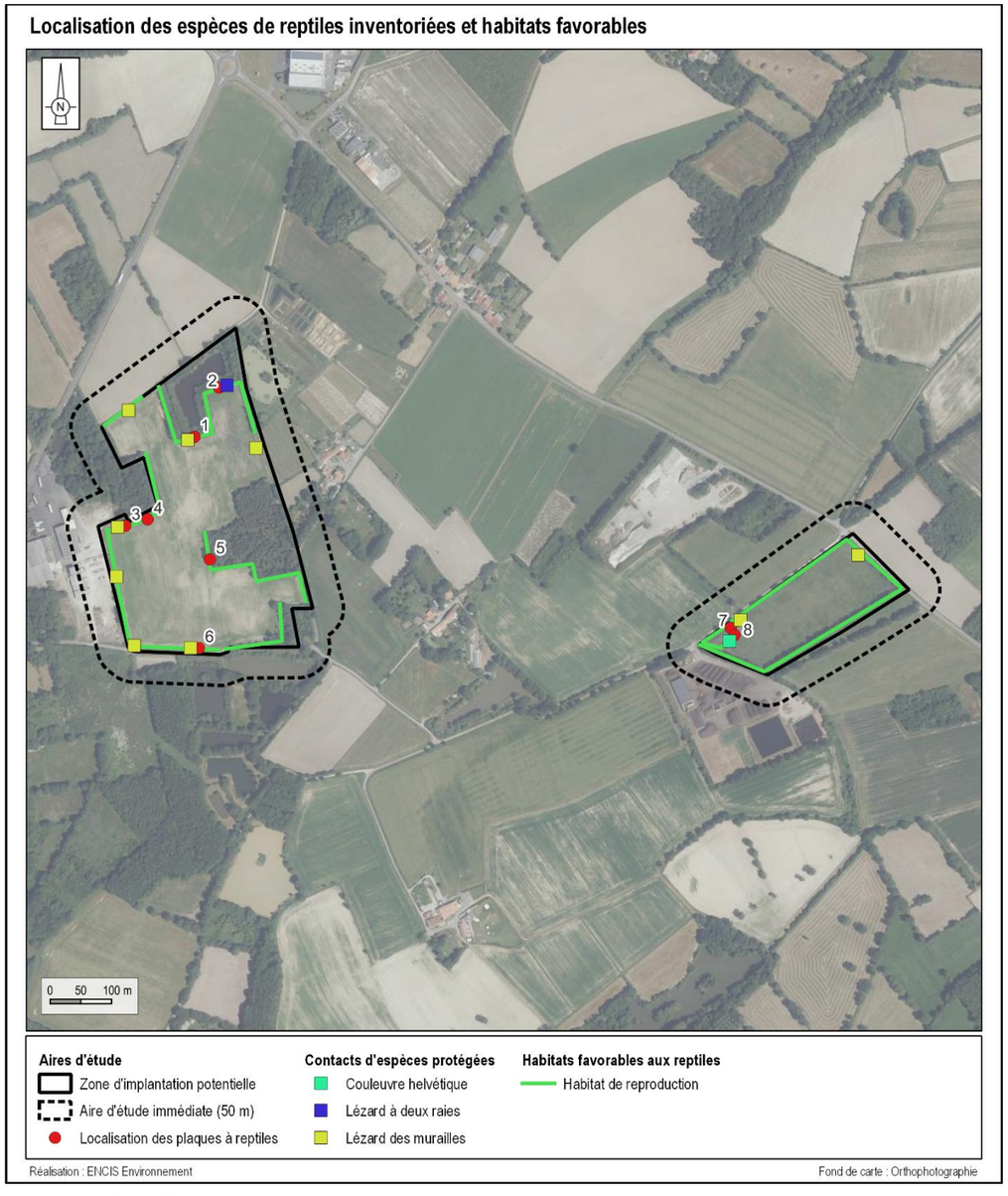
Photographie 50 : Lézard à deux raies

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) a été observé en lisière de haie sur différentes parties de l'AEI (plaques n°1,3 et 6 – cf. carte suivante). Ce reptile fréquente divers milieux ensoleillés, souvent le long de lisières arborées et arbustives ou à proximité de pierriers et vieux murs. **Le Lézard des murailles, ainsi que son habitat, sont protégés en France**, au titre de l'article 2 de l'arrêté correspondant. Il porte ainsi un **enjeu modéré** au sein de l'AEI.



Photographie 51 : Lézard des murailles

La carte suivante localise les contacts effectués avec les reptiles protégés et/ou patrimoniaux, ainsi que leurs habitats favorables, au sein de l'AEI.



Carte 66 : Localisation des contacts de reptiles protégés et/ou patrimoniaux et habitats favorables

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux reptiles est modéré et se concentre au niveau des haies et de leurs lisières (Lézard à deux raies et Lézard des murailles, corridors écologiques). Le bassin de rétention et les talus qui l'entourent seront aussi en enjeu modéré en faveur de la Couleuvre helvétique. L'enjeu est faible ou très faible ailleurs.

3.4.6.4 Amphibiens

Deux ordres sont représentés parmi la classe des amphibiens de France métropolitaine et de Corse : les anoures et les urodèles, composant un cortège de 33 espèces. Les **anoures** correspondent aux amphibiens sans queue à l'âge adulte, soit les grenouilles, rainettes et crapauds. Au total, 21 espèces sont présentes en France. Les **urodèles** sont des amphibiens gardant leur queue à l'âge adulte. Localement, ils correspondent principalement aux tritons et salamandres. Au total, 12 espèces sont présentes en France.

Dans le cadre de cette étude, il est important de prendre en compte le cycle vital biphasique des amphibiens, défini par une phase aquatique (stades larvaire et juvénile) et une phase terrestre (maturité sexuelle). De plus, les migrations entre ces deux milieux perdureront tout au long de la vie de l'individu adulte pour les besoins de la reproduction. Ceci implique des changements radicaux d'habitats. Une étude des amphibiens nécessite ainsi la prise en compte des différences d'activités et de localisation selon les périodes. Ces dernières s'inscrivent chez les adultes dans un cycle annuel composé d'une phase d'hivernage (habitat terrestre), d'une migration prénuptiale, d'une phase de reproduction à la fin de l'hiver et au printemps (habitat aquatique) et d'une phase de migration postnuptiale.

3.4.6.4.1 Espèces inventoriées

Trois espèces d'amphibiens ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR PDL	
Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	Ann. V	Art. 4	-	NT	NT	-
Rainette verte	*Hyla arborea*	Ann. IV	Art. 2	LC	NT	LC	Oui
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Art. 3	LC	LC	LC	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée,
* Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 70 : Amphibiens recensés au sein de l'aire d'étude immédiate

3.4.6.4.2 Espèces patrimoniales et protégées

La Grenouille commune ou Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*) a été contactée à de multiples reprises le long du ruisseau s'écoulant au nord-ouest de l'AEI. C'est une espèce assez généraliste, présente sur ou à proximité de divers types de plans d'eau (mares, étangs, etc.), ombragés ou non, ainsi que sur des cours d'eau calmes. La Grenouille commune n'est pas protégée mais est néanmoins classée « Quasi menacée » à l'échelle nationale. Elle porte un **enjeu faible** au sein de l'AEI.



Photographie 52 : Grenouille commune

La Rainette verte (*Hyla arborea*) a été observée à une occasion, au niveau de l'étang présent au sud de l'AEI. Cet amphibien est surtout lié aux plans d'eau (mares, étangs, etc.) pourvus de haies, buissons et arbustes sur lesquelles il peut grimper. **La Rainette verte, ainsi que son habitat, sont protégés au niveau national**, au titre de l'article 2 de l'arrêté correspondant. Elle est également considérée comme « Quasi menacée » au niveau national et est une espèce déterminante ZNIEFF à l'échelle régionale. Elle porte ainsi un **enjeu modéré** au sein de l'AEI.



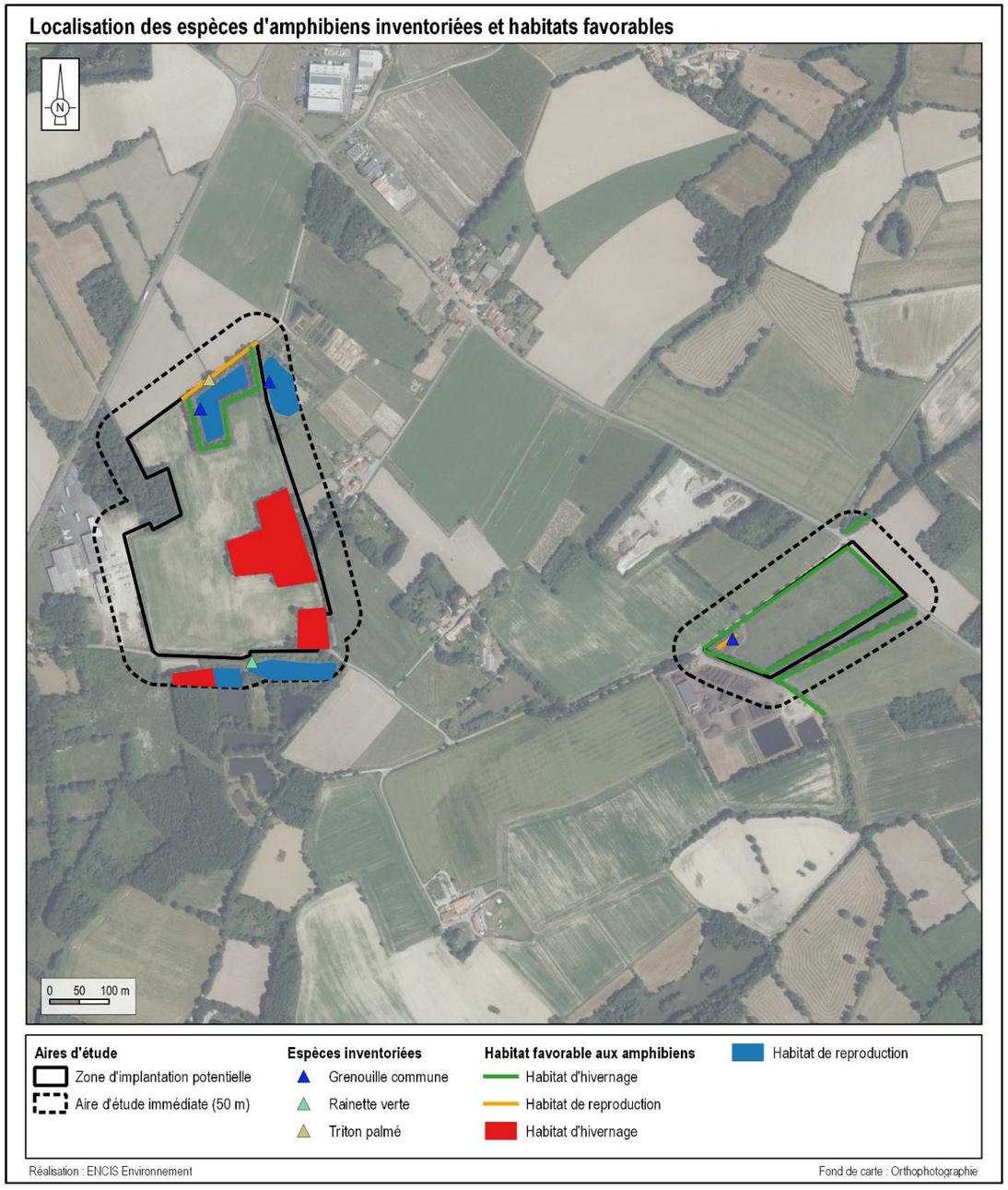
Photographie 53 : Rainette verte

Le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) a été observé à plusieurs reprises, au niveau de la mare présente au nord-est de l'AEI, ainsi que sur le ruisseau s'écoulant au nord-ouest de l'AEI. Cet amphibien est lié à divers habitats aquatiques (mares, ruisseaux, etc.), ombragés ou non. **Le Triton palmé est protégé au niveau national**, au titre de l'article 3 de l'arrêté correspondant. Il porte ainsi un **enjeu modéré** au sein de l'AEI.



Photographie 54 : Triton palmé

La carte suivante localise les contacts effectués avec les amphibiens protégés et/ou patrimoniaux, ainsi que leurs habitats favorables, au sein de l'AEI.



Carte 67 : Localisation des contacts d'amphibiens protégés et/ou patrimoniaux et habitats favorables

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux amphibiens est fort au sein des habitats humides et aquatiques (présence de la Grenouille commune, de la Rainette verte et du Triton palmé, habitats de reproduction, corridors écologiques). Il est modéré au sein des boisements et des haies arbustives (habitats d'hivernage, corridors écologiques). Il est faible ou très faible ailleurs.

3.4.6.5 Entomofaune

3.4.6.5.1 Lépidoptères rhopalocères

Les **lépidoptères** sont un ordre d'insectes composé d'environ 220 000 espèces réparties sur tout le globe, hormis l'Antarctique. Elles sont presque toujours associées à des plantes supérieures pour leurs besoins reproductifs et alimentaires. Ces insectes sont holométaboles, c'est-à-dire dont la vie est décomposée en trois phases de développement : œuf, larve (chenille) et imago (papillon). À ce dernier stade, on peut différencier les hétérocères (papillons de nuit) et les **rhopalocères** (papillons de jour). Bien que cette différenciation basée sur la morphologie soit pratiquement abandonnée, l'essentiel des identifications menées lors des inventaires concerne les lépidoptères rhopalocères.

Espèces inventoriées

28 espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR PDL	
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	-	LC	LC	-
Aurore	*Anthocharis cardamines*	-	-	LC	LC	LC	-
Azuré de la bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	LC	-
Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	LC	-
Belle Dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	LC	-
Carte géographique	*Araschnia levana*	-	-	LC	LC	LC	-
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC	LC	-
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	LC	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	LC	-
Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*	-	-	LC	LC	LC	-
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	LC	LC	-
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	LC	-
Hespérie de la Houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	LC	LC	LC	-
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	LC	LC	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC	LC	-
Mélitée des centaurées	*Melitaea phoebe*	-	-	LC	LC	LC	-
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	LC	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	LC	-
Paon-du-jour	*Aglais io*	-	-	LC	LC	LC	-
Petite Tortue	*Aglais urticae*	-	-	LC	LC	LC	-
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	LC	LC	-
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	LC	-
Point-de-Hongrie	*Erynnis tages*	-	-	LC	LC	LC	-
Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	LC	LC	-

Souci	*Colias crocea*	-	-	-	LC	LC	-
Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*	-	-	LC	LC	LC	-
Thécla de la ronce	*Callophrys rubi*	-	-	LC	LC	LC	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	LC	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure,
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 71 : Lépidoptères rhopalocères recensés au sein de l'aire d'étude immédiate

Espèces patrimoniales et protégées

Aucune espèce patrimoniale n'a été observé lors des inventaires.

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux lépidoptères rhopalocères est faible au sein de l'AEI.

3.4.6.5.2 Odonates

Les odonates (libellules et demoiselles) sont un ordre d'insectes à corps allongé, dotés de deux paires d'ailes membraneuses généralement transparentes et dont les yeux composés et généralement volumineux leur permettent de chasser efficacement leurs proies. Ils sont terrestres à l'état adulte et aquatiques à l'état larvaire. Ce sont des prédateurs que l'on peut rencontrer occasionnellement dans tout type de milieu naturel mais qui se retrouvent plus fréquemment aux abords des milieux aquatiques, au sein desquels ils se reproduisent.

En France, si le terme de libellule est en général employé au sens large pour désigner les odonates, deux sous-ordres sont représentés :

- les **zygoptères** (demoiselles) ;
- les **anisoptères** (libellules « vraies »).

Espèces inventoriées

19 espèces d'odonates ont été recensées dans l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR PDL	
Aeschne bleue	*Aeshna cyanea*	-	-	LC	LC	LC	-
Aeschne mixte	*Aeshna mixta*	-	-	LC	LC	LC	-
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	-	-	LC	LC	LC	-
Leste vert	*Chalcolestes viridis*	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	LC	LC	-
Cordulie bronzée	*Cordulia aenea*	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	-	-	LC	LC	LC	-
Gomphe joli	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC	LC	-
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	-	-	LC	LC	LC	-
Libellule à quatre taches	*Libellula quadrimaculata*	-	-	LC	LC	LC	-
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	LC	-
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Ann. II	Art. 2	NT	LC	LC	Oui
Agrion orangé	*Platycnemis acutipennis*	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	LC	LC	-
Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	-	-	LC	LC	LC	-
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	LC	LC	-
Sympétrum fascié	*Sympetrum striolatum*	-	-	LC	LC	LC	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée,
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 72 : Odonates recensés au sein de l'aire d'étude immédiate

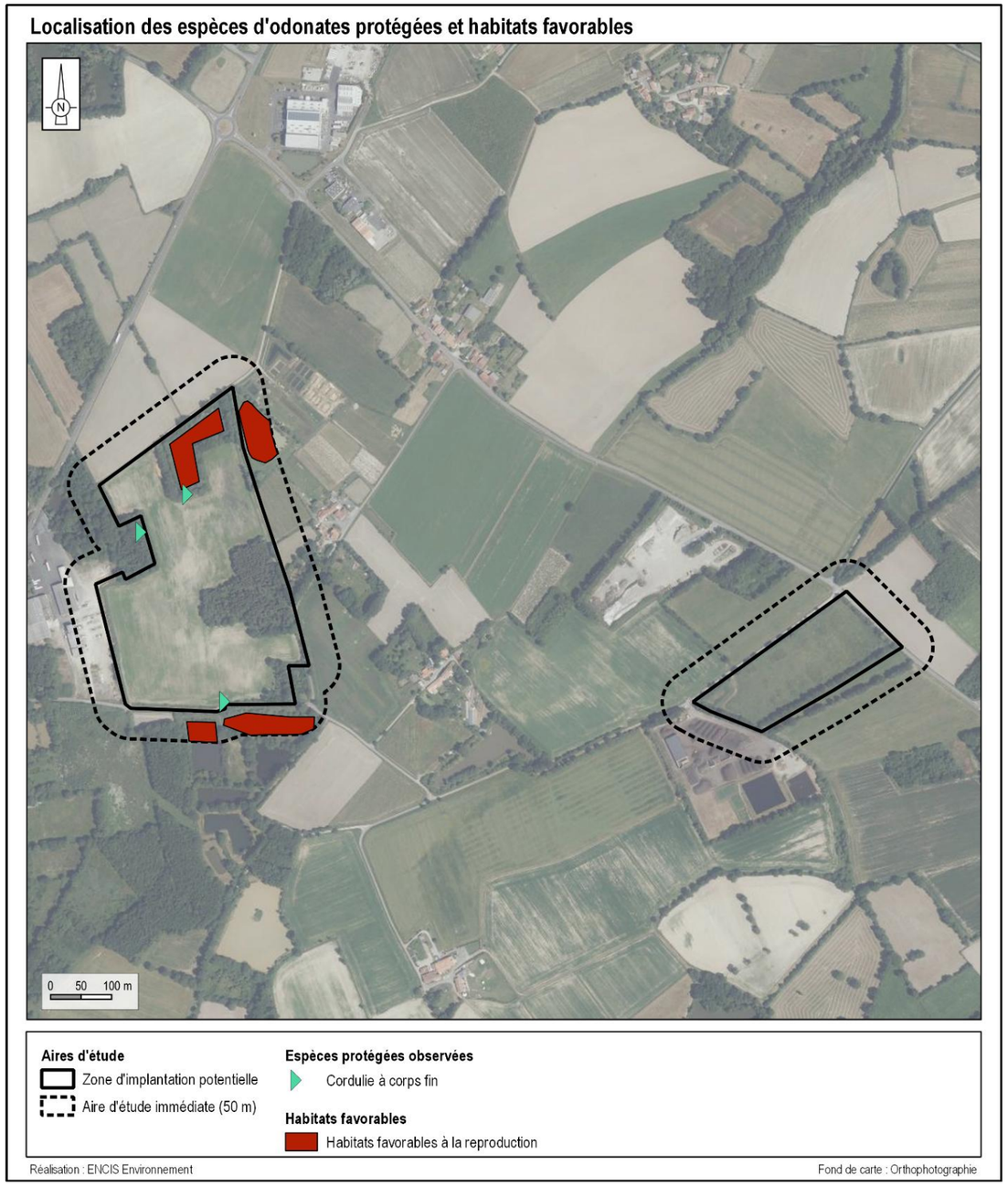
Espèces patrimoniales et protégées

La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii)*) a été contactée dans la partie la plus à l'ouest de l'AEI. Trois individus ont été observés dans la même parcelle. Les odonates peuvent chasser à distance des zones favorables à leur reproduction (prairies, lisières de haies, etc). Cette espèce est inféodée aux eaux calmes courantes à légèrement stagnantes. **La Cordulie à corps fin est protégé en France**, au titre de l'article 3 de l'arrêté correspondant. Elle est, par ailleurs, inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, classée « Quasi-menacée » à l'échelle européenne et déterminante de ZNIEFF en Pays de la Loire. Elle porte ainsi un **enjeu fort** au sein de l'AEI.



Photographie 55 : Cordulie à corps fin

La carte suivante localise les contacts effectués avec la Cordulie à corps fin, ainsi que les habitats favorables aux odonates au sein de l'AEI.



Carte 68 : Localisation des contacts d'odonates protégés et/ou patrimoniaux et habitats favorables

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux odonates est fort au sein des étangs (habitats potentiels de la Cordulie à corps fin). Il est faible ou très faible ailleurs.

3.4.6.5.3 Coléoptères

L'ordre des coléoptères est celui comportant le plus grand nombre d'espèces (350 000 à 400 000 dans le monde). En France métropolitaine, on compte environ 9 600 espèces. Dans le cadre de cette étude, **les recherches ont été plus spécifiquement orientées sur les espèces de coléoptères protégées et/ou patrimoniaux (Lucane cerf-volant, Grand Capricorne, Pique-prune, Rosalie des alpes, etc.)**. La plupart de ces espèces sont xylophages ou saproxyliques (qui se nourrit du bois ou de la décomposition de ce dernier). Ainsi, les larves vivent plusieurs années dans les troncs des arbres vivants ou morts (variable selon les espèces). Une fois arrivées à maturité, elles se transforment en imago pour assurer la reproduction. Ces dernières sont surtout visibles durant la période chaude.

Compte tenu de l'importante diversité et complexité de l'ordre des coléoptères, seules les espèces remarquables, protégées et/ou patrimoniales ont été inventoriées.

Espèces inventoriées

Aucune espèce de coléoptère n'a été inventoriée.

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux coléoptères est très faible.

3.4.6.5.4 Orthoptères

Les orthoptères sont des insectes dont les ailes postérieures se replient en éventail et sont recouvertes par les ailes antérieures durcies, les élytres. Ils sont également caractérisés par leurs pattes postérieures développées et adaptées au saut. On en dénombre 240 espèces et 21 sous-espèces en France, Belgique Luxembourg et Suisse. Cet ordre d'insectes est divisé en deux sous ordres, les **ensifères** (grillons et sauterelles) et les **caelifères** (criquets). Les ensifères sont globalement omnivores tandis que les caelifères et quelques ensifères sont phytophages.

Les œufs sont pondus dans le sol ou dans des végétaux. Les larves ressemblent aux adultes sans ailes développées et grandissent par mues successives, les orthoptères sont ainsi des insectes dit hétérométaboles.

Ce groupe faunistique ne fait à ce jour pas l'objet d'une liste rouge UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) en France ni en région Pays de la Loire mais constitue tout de même un indicateur écologique notable, certaines espèces ayant des exigences écologiques importantes.

Espèces inventoriées

11 espèces d'orthoptères ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR PDL	
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	-	-	LC	-	-	-
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	LC	-	-	-

Criquet marginé	*Chorthippus albomarginatus*	-	-	LC	-	-	-
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	-	-	LC	-	-	-
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii roeselii*	-	-	LC	-	-	-
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata*	-	-	LC	-	-	-
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-	-	LC	-	-	-
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	LC	-	-	-
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	LC	-	-	-
Méconème tambourinaire	*Meconema thalassinum*	-	-	LC	-	-	-
Œdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens caerulescens*	-	-	LC	-	-	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure,
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 73 : Espèces d'orthoptères recensés au sein de l'aire d'étude immédiate

Espèces patrimoniales et protégées

Aucune espèce patrimoniale n'a été observé lors des inventaires.

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux orthoptères est très faible.

Les milieux peu variés de l'AEI créent un ensemble moyennement attractif pour la faune terrestre où la diversité y est relativement faible mais dont certaines espèces sont patrimoniales.

Les enjeux se portent principalement sur les habitats humides aquatiques (étangs), les boisements, les haies (multistrates, arborées et arbustives), ainsi que leurs lisières. Les entités formant des corridors écologiques présentent un intérêt écologique fort à modéré.

Les habitats agricoles ouverts (prairies mésophiles et améliorées) couvrant la majeure partie de l'AEI, ne portent qu'un enjeu relativement faible pour la faune terrestre. En effet, ceux-ci sont soumis à une gestion agricole assez intensive sur la quasi-totalité des surfaces concernées, où se développe une diversité floristique modérée, pourvue d'espèces communes, induisant ainsi une diversité faunistique tout aussi modérément diversifiée et commune.

3.4.6.5.5 Synthèse des enjeux relatifs à la faune terrestre

Au terme des inventaires de la faune terrestre, divers enjeux ont été mis en évidence selon les taxons :

- **Mammifères terrestres :** Sur l'AEI, l'enjeu lié aux mammifères terrestres est faible.
- **Reptiles :** Sur l'AEI, l'enjeu lié aux reptiles est modéré et se concentre au niveau des haies et de leurs lisières (Lézard à deux raies et Lézard des murailles, corridors écologiques). Le bassin de rétention et les talus qui l'entourent seront aussi en enjeu modéré en faveur de la Couleuvre helvétique. L'enjeu est faible ou très faible ailleurs.
- **Amphibiens :** Sur l'AEI, l'enjeu lié aux amphibiens est fort au sein des habitats humides et aquatiques (présence de la Grenouille commune, de la Rainette verte et du Triton palmé, habitats de reproduction, corridors écologiques). Il est modéré au sein des boisements et des haies arbustives (habitats d'hivernage, corridors écologiques). Il est faible ou très faible ailleurs.
- **Lépidoptères rhopalocères :** Sur l'AEI, l'enjeu lié aux lépidoptères rhopalocères est faible au sein de l'AEI.
- **Odonates :** Sur l'AEI, l'enjeu lié aux odonates est fort au sein des étangs (habitats potentiels de la Cordulie à corps fin). Il est faible ou très faible ailleurs.
- **Coléoptères** : Sur l'AEI, l'enjeu lié aux coléoptères est très faible.
- **Orthoptères** : Sur l'AEI, l'enjeu lié aux orthoptères est très faible.

Le tableau suivant synthétise les enjeux des espèces patrimoniales et protégées recensées au sein de l'AEI.
Les enjeux globaux liés à la faune terrestre sont cartographiés ci-après.

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Enjeu
			DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR Pays de la Loire		
Reptiles	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	NT	-	Modéré
	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Modéré
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Modéré
Amphibiens	Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	Annexe V	Article 4	-	NT	NT	-	Faible
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2	LC	NT	LC	Oui	Modéré
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC	LC	-	Modéré
Odonates	Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Annexe II	Article 2	NT	LC	LC	Oui	Fort

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée,
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
** Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
*** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: Élément de patrimonialité

Tableau 74 : Synthèse des enjeux liés à la faune terrestre patrimoniale et protégée

Répartition des enjeux liés à la faune terrestre



Carte 69 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre

3.4.7 Enjeux et sensibilités écologiques du site

Au sein de l'aire d'étude immédiate, **les milieux portant les enjeux les plus importants sont** :

- **les habitats humides (prairies, végétation rivulaire dont les ripisylves) et aquatiques (cours d'eau et mares)**, des milieux portant une diversité floristique et faunistique riche et spécialisée, souvent pourvue d'espèces patrimoniales telles que parmi les amphibiens (Rainette verte, Triton palmé, etc.), la Cordulie à corps fin ou encore le Martin-pêcheur d'Europe. Ils sont aussi des habitats très favorables à la chasse des chiroptères. Ces milieux sont, par ailleurs, un maillon essentiel de la trame bleue locale ;
- **les haies (multistrates, arborées et arbustives)**, compte tenu de leur fonction de milieu de reproduction, de transit ou de refuge pour tous les taxons faunistiques inventoriés, dont notamment certaines espèces patrimoniales (Tourterelle des bois, Bruant jaune, Pic épeichette, Petit Rhinolophe, pipistrelles, reptiles, amphibiens, etc.). Ces haies représentent également des corridors écologiques importants (trame verte) ;
- **les boisements/bosquets**, qui sont des habitats de reproduction pour l'avifaune (Tourterelle des bois, Gobemouche gris, Roitelet huppé, etc.) ou pour la faune terrestre, de gîtes pour les chiroptères (Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Oreillard roux, etc.) et d'hivernage pour les amphibiens (Rainette verte, Triton palmé, etc.) ;
- **les habitats buissonnants (fourrés, lisières embroussaillées)** qui sont des habitats de reproduction privilégiés pour plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniaux (Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, etc.) ;
- **les lisières de ces différents habitats ligneux** qui forment des habitats de reproduction, de déplacement ou encore d'alimentation pour de nombreuses espèces (Alouette lulu, Petit Rhinolophe, amphibiens, lézards, etc.).

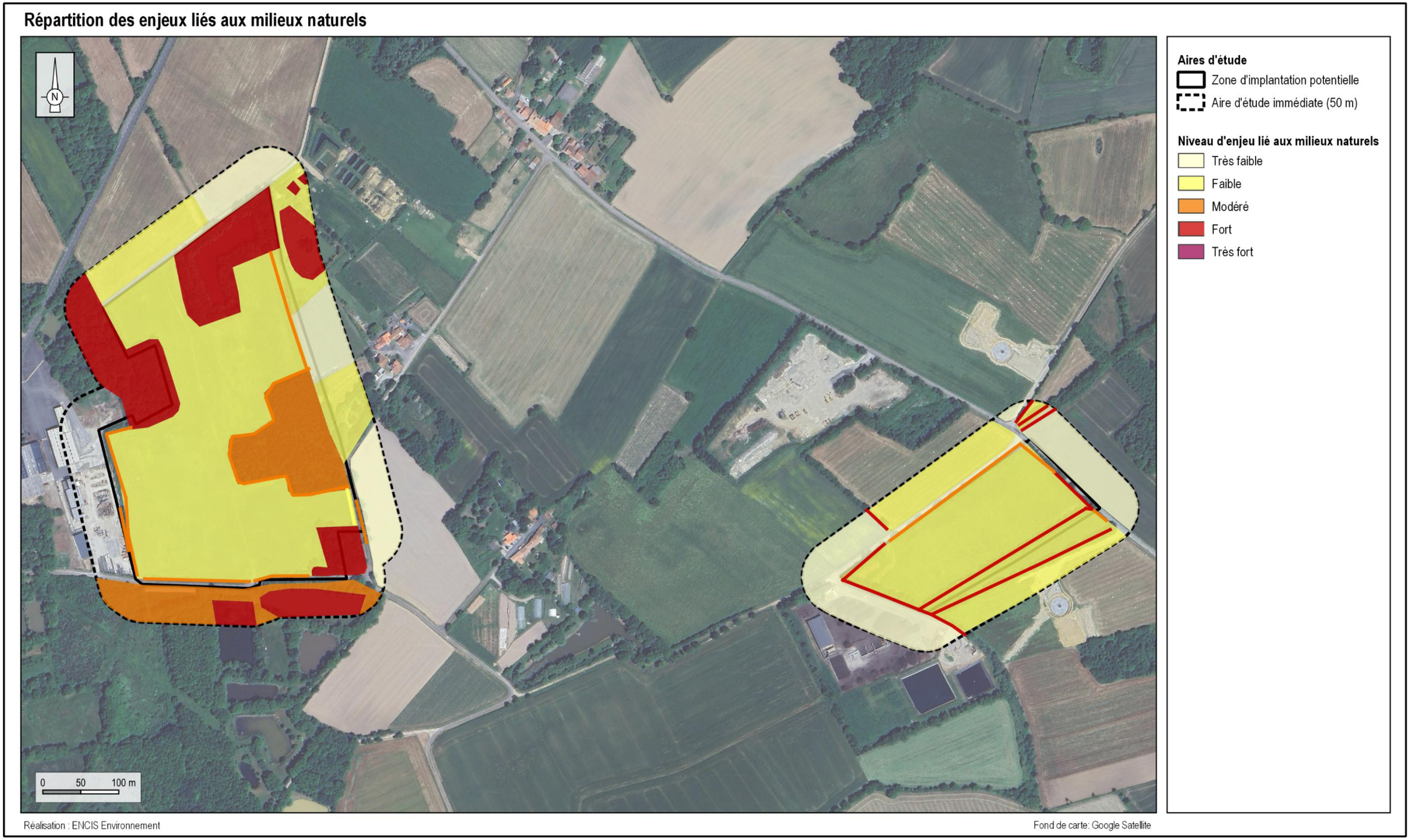
Dans le cadre d'un projet d'implantation de parc photovoltaïque, les sensibilités vis-à-vis des milieux naturels présents au sein de l'AEI sont principalement liées à la potentielle perte d'habitat, engendrée durant la phase de construction.

3.4.8 Préconisations écologiques

Au vu de l'état initial des milieux naturels, des premières préconisations peuvent être proposées :

- éviter la destruction des structures arborées (haies et boisements) ou arbustives (haies et fourrés),
- s'écarter suffisamment des lisières afin de les préserver (au minimum 5 mètres pour les installations, 2 mètres pour les clôtures),
- éviter d'éventuels impacts sur les habitats aquatiques (mares),
- réaliser les défrichements et travaux lourds (terrassements, VRD, etc.) sur une période non vulnérante pour la faune (entre début août et mi-novembre),
- débuter le reste des travaux sur une période non vulnérante pour la faune (entre début août et fin février),
- mettre en défens d'éventuels secteurs à enjeux proches de zones d'intervention afin d'éviter une dégradation durant le chantier,
- mettre en place une gestion extensive des habitats herbacés entre et à proximité des installations photovoltaïques afin de favoriser la diversité floristique et l'intérêt écologique global de ces milieux.

3.4.9 Répartition des enjeux globaux liés au milieu naturel



Carte 70 : Répartition des enjeux globaux liés au milieu naturel

3.5 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre des projets

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit contenir :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; »

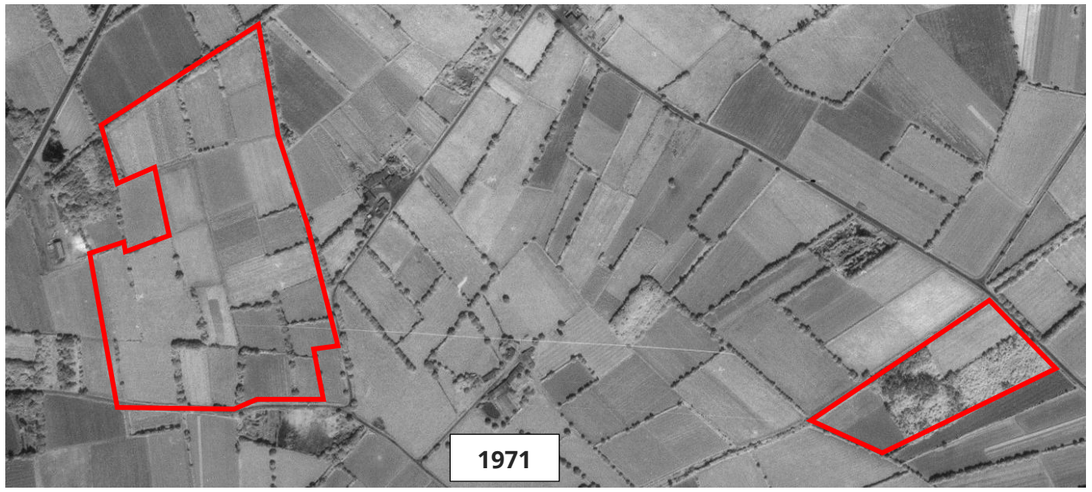
Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état initial de l'environnement (Partie 3) et des effets attendus de la mise en œuvre du projet (Partie 7).

3.5.1 Historique de la dynamique des sites

Avant d'imaginer l'évolution probable des sites, nous pouvons examiner la dynamique que les sites ont subi jusqu'à aujourd'hui.

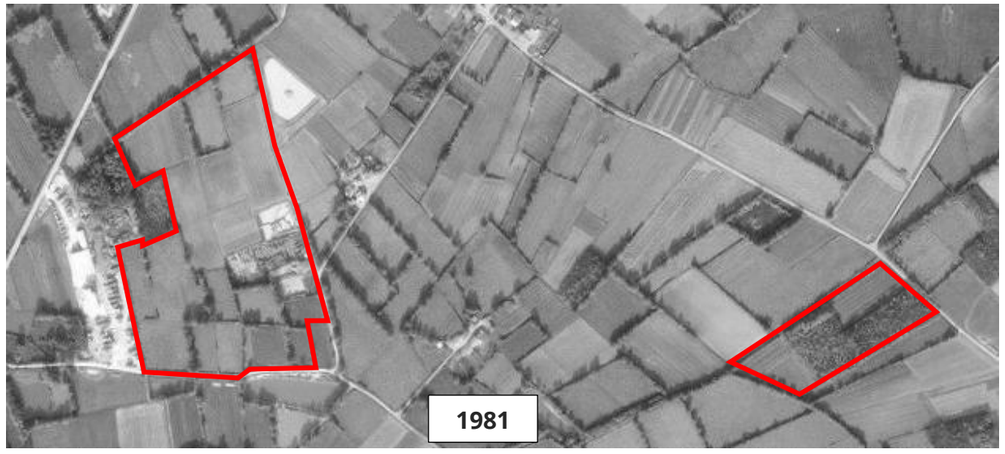
Les outils disponibles nous permettant de « *remonter le temps* » et de regarder en arrière comment le site a évolué ces dernières décennies sont les photographies aériennes. Bien que cette démarche ne puisse pas être considérée comme une analyse exhaustive de l'évolution de l'occupation du sol sur le pas de temps donné, il est constaté sur la base de ces photos aériennes que depuis les années 1980 jusqu'à aujourd'hui, l'occupation du sol des deux secteurs d'implantation a connu de profondes évolutions.

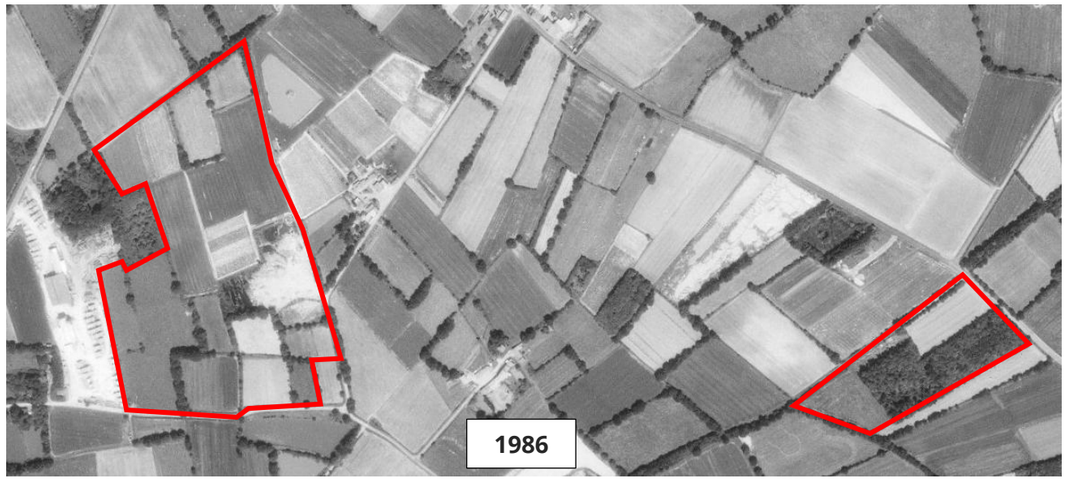
Pour présenter l'historique de l'occupation des sols de ces deux sites, l'analyse peut débuter par une photo aérienne de 1971 qui montre le caractère rural et agricole des secteurs. Le parcellaire est assez dense ; le maillage bocager est encore bien présent. Des zones en friche et/ou légèrement boisées sont perceptibles dans le secteur est.

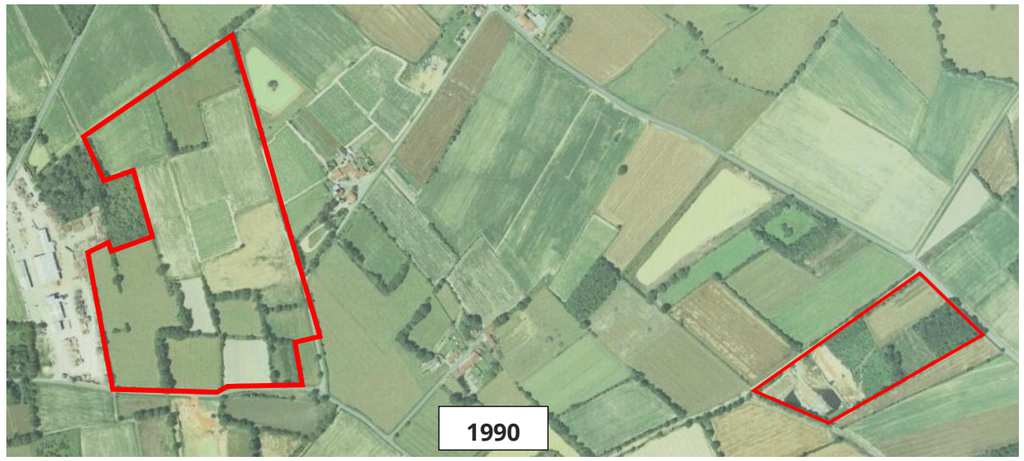


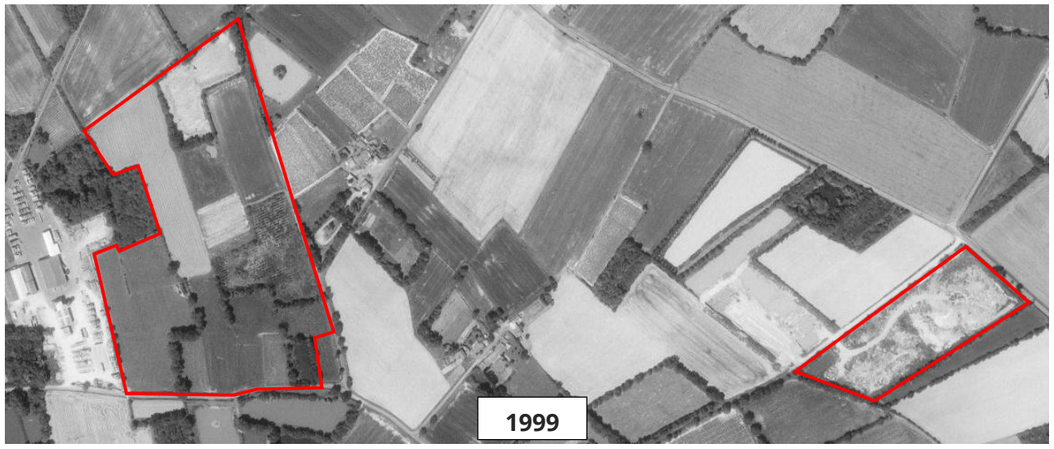
L'activité d'extraction se fait sentir sur le secteur ouest dès la photo aérienne de 1981 et va se poursuivre quelques années avant de marquer une pause (entre 1992 et 2009). Dès 2009 (AP en date du 5 juin 2009), l'exploitation reprend et durera plusieurs années. Dès 2012, l'exploitation commencera à déclarer des parcelles en cessation d'activité, pour une cessation d'activité définitive déclarée le 24/03/2017, complétée le 16/04/2019.

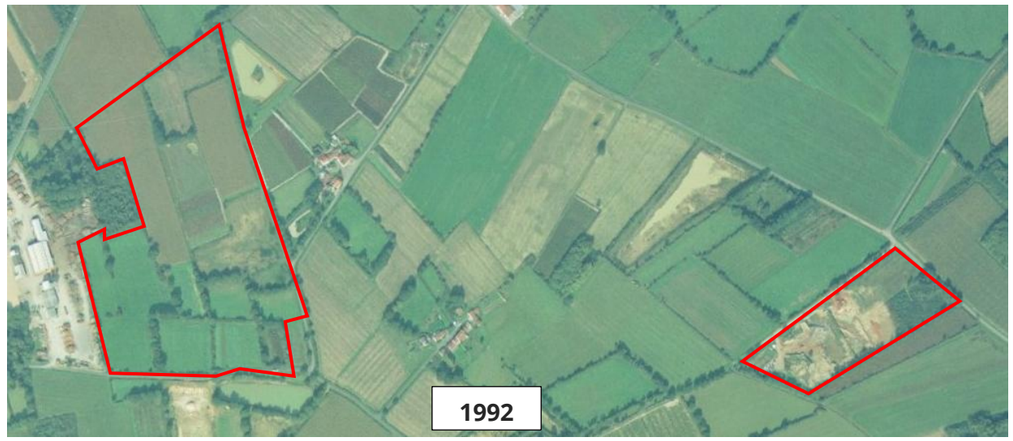
Sur le secteur est, les premiers clichés montrent une densification du boisement présent. L'enfouissement des déchets est perceptible dès la photo aérienne de 1990 et sera terminée en 2009 ; le site sera par la suite en gestion post-exploitation.

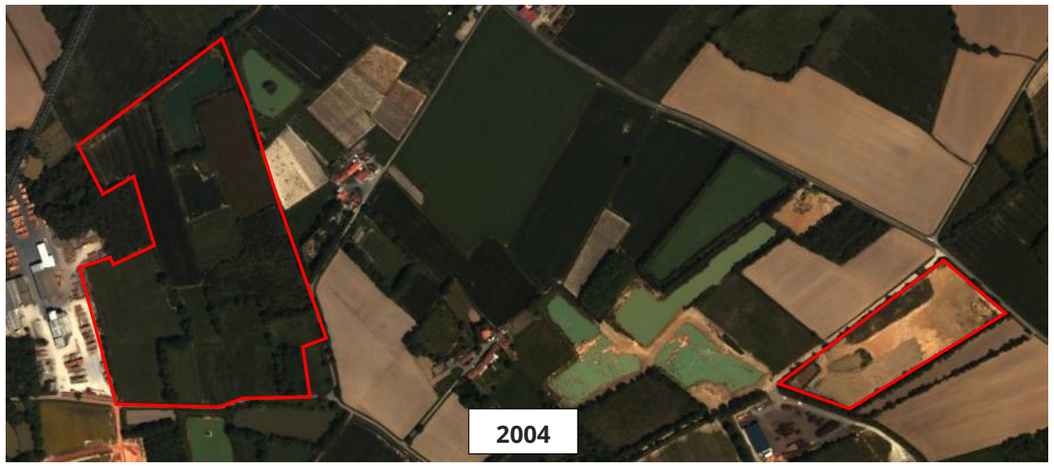


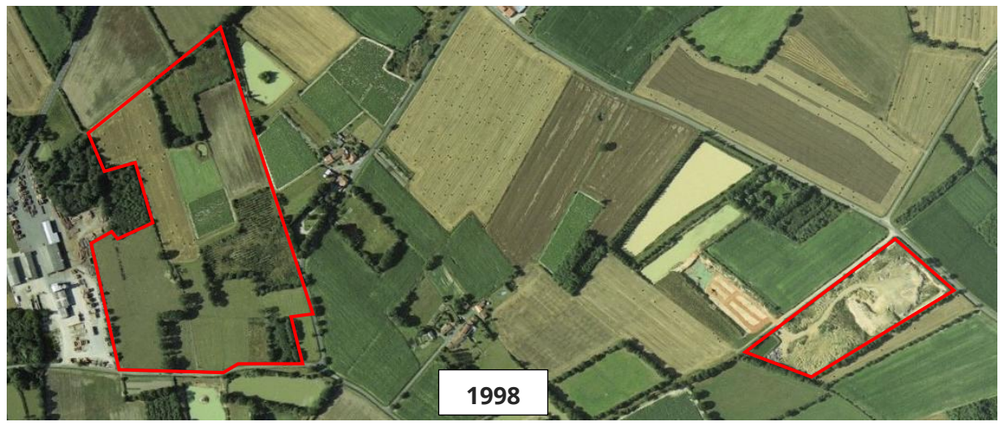


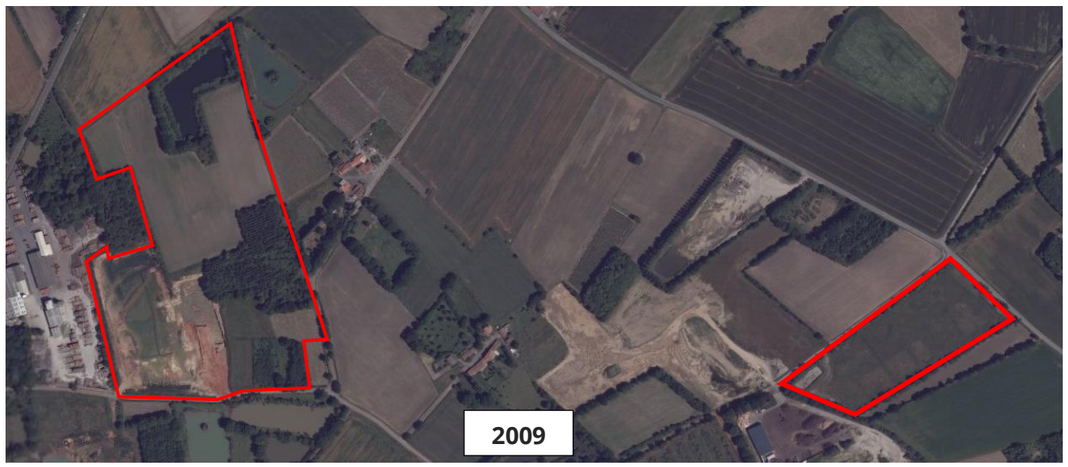

1990


1999


1992

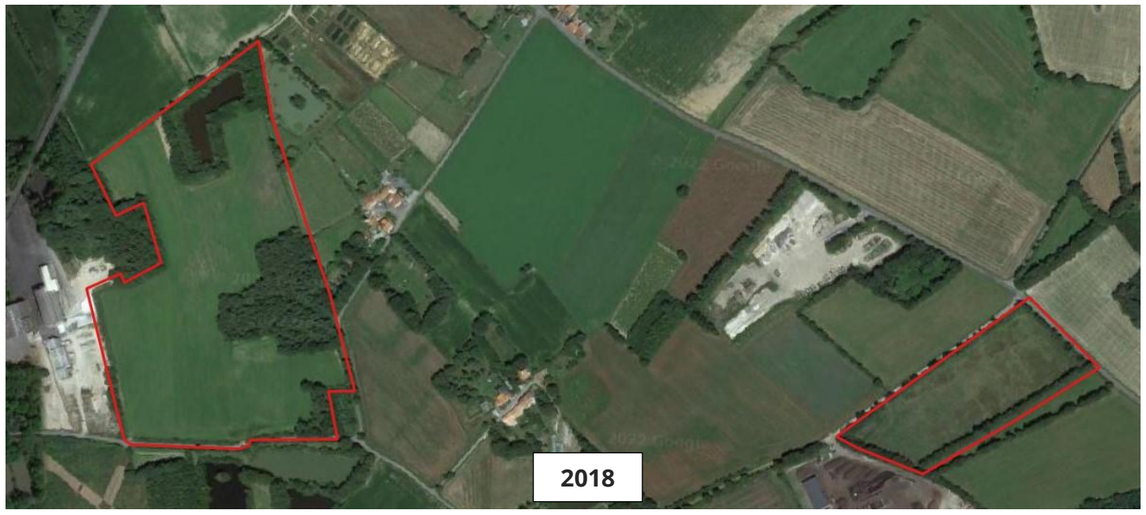

2004


1998


2009



Sur la photo aérienne de 2018, le secteur ouest a entièrement été remis en état et est en culture/prairie. Le secteur est est en suivi post-exploitation.



Depuis 2016, le secteur ouest est fauché pour entretien. Entre 2016 et 2023, les parcelles ont été gracieusement mises à disposition par la mairie au GAEC de la Divatte, sans formalisation particulière (de type bail) ni fermage pour la commune. Depuis janvier 2023, la commune réalise elle-même ces fauches d'entretien.

Le secteur est est toujours en post-exploitation.

3.5.2 Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires

3.5.2.1 Le changement climatique

Depuis le XIXe siècle, l'Homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère : entre 1970 et 2004, les émissions globales de gaz à effet de serre ont augmenté de 70%. En conséquence, l'équilibre climatique est déstabilisé et le climat se réajuste avec une augmentation de l'effet de serre. La combustion du charbon, du pétrole ou du gaz, l'élevage et le changement des usages du sol entraînent le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, etc. Ces gaz captent les rayons infrarouges réfléchis par la Terre et font augmenter la température globale de la planète.

Selon le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Étude sur le Climat), la température globale pourrait augmenter jusqu'à 4,8°C d'ici 2100. Le bouleversement du climat aurait des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur notre civilisation.

Les conséquences seraient des phénomènes climatiques extrêmes plus fréquents et plus intenses, canicules, inondations, intensification des moussons, fonte des glaces ou encore l'élévation du niveau de la mer, perturbation des courants océaniques, vagues de réfugiés climatiques, etc.

Le niveau moyen des mers devrait augmenter de 17 cm à 38 cm d'ici 2050 et de 26 cm à près d'un mètre d'ici 2100. La calotte du Groenland pourrait même disparaître presque complètement, ce qui se traduirait par une hausse du niveau moyen beaucoup plus importante. Un changement climatique aussi rapide pourrait être extrêmement préjudiciable pour de nombreuses espèces végétales et animales qui verront leur milieu naturel évoluer plus vite que leur capacité d'adaptation ne le leur permet.

Ce bouleversement du climat aurait bien entendu des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur la pérennité de notre civilisation.

Ce changement climatique est un phénomène sans précédent pour l'humanité, qui n'a jamais vécu avec une température supérieure de 2°C par rapport à l'actuelle. Une différence de quelques degrés de température moyenne n'est pas aussi anodine qu'on puisse le penser. Avec 5°C en moins lors de l'ère glaciaire, il y a 20 000 ans, le niveau de la mer avait baissé de 100 mètres environ et l'Europe du Nord (dont les îles britanniques et la partie septentrionale de l'Allemagne) était recouverte d'un énorme glacier. *(Source : Changement climatique 2013, éléments physiques, résumé à l'intention des décideurs, GIEC).*

3.5.2.2 Quelles en sont les conséquences en France d'ici 2050 ?

Le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21e siècle" intitulé « *Scénarios régionalisés édition 2014* »[27] présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100, en présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100).

Ces simulations ont été réalisées selon deux modèles mis en œuvre par les laboratoires français du CNRM et de l'IPSL : Aladin-Climat et WRF. Les 25ème (C25) et 75ème (C75) centiles de l'ensemble, qui correspondent respectivement aux estimations « basses » et « hautes » sont également utilisées.

Le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

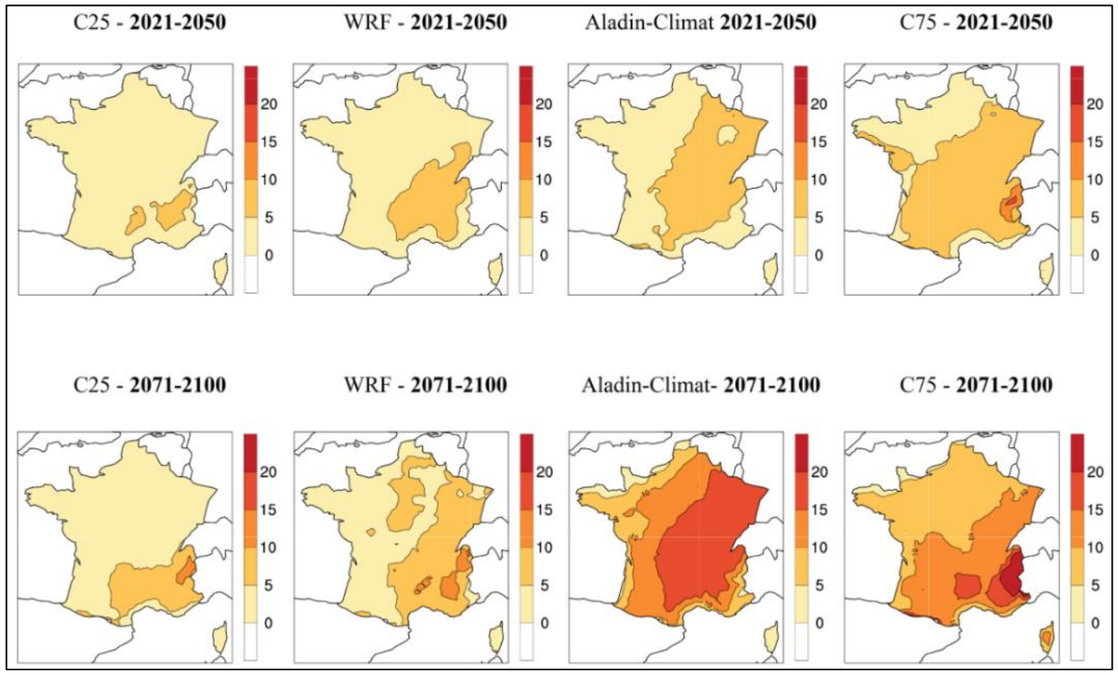


Figure 31 : Écart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

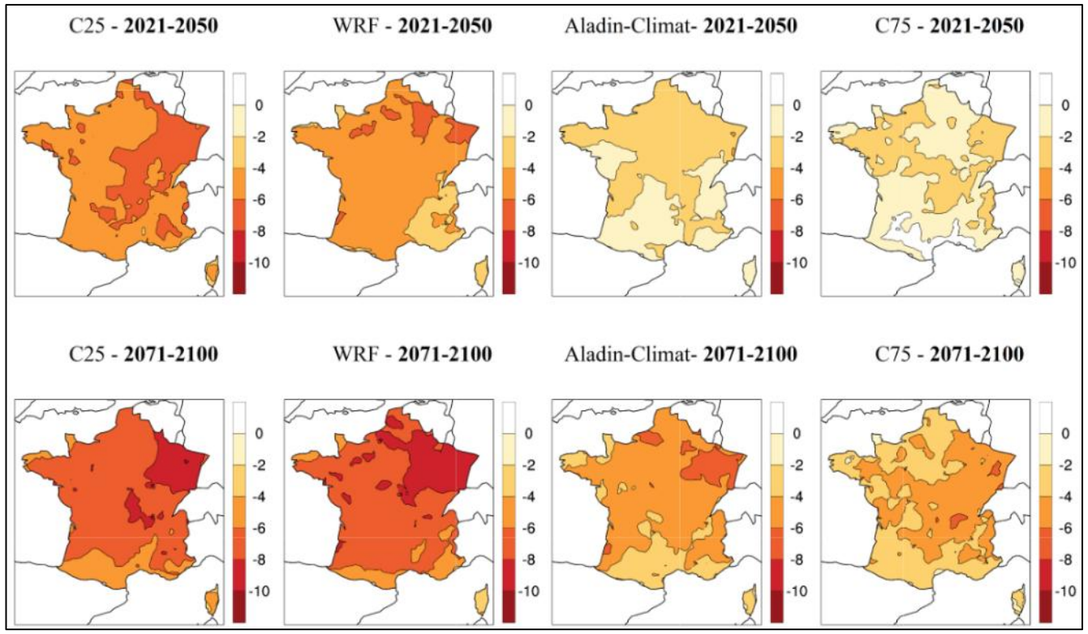


Figure 32 : Écarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

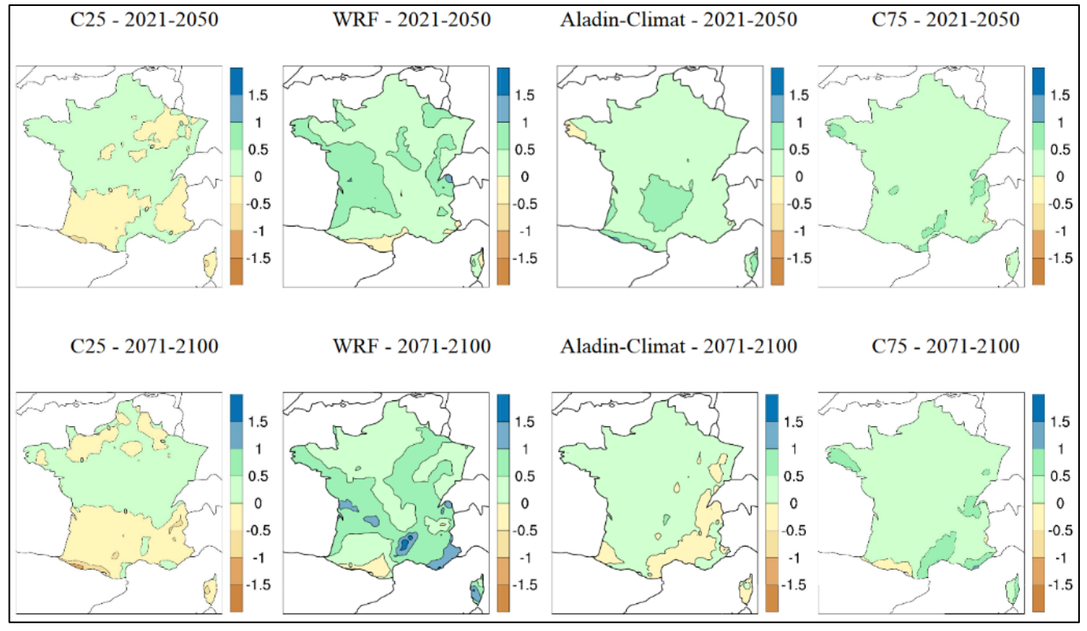


Figure 33 : Écarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

[27] Par G. Ouzeau, M. Déqué, M. Jouini, S. Planton, R. Vautard, sous la direction de Jean Jouzel, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Selon ce rapport, en métropole, dans un horizon proche (2021-2050), il est prévu :

- ***Une hausse des températures moyennes, comprise entre 0,6°C et 1,3°C [0,3°C/2°C], toutes saisons confondues, par rapport à la moyenne de référence calculée sur la période 1976-2005, selon les scénarios et les modèles. Cette hausse devrait être plus importante dans le Sud-Est de la France en été, avec des écarts à la référence pouvant atteindre 1,5°C à 2°C.***
- ***Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, comprise entre 0 et 5 jours sur l'ensemble du territoire, voire de 5 à 10 jours dans des régions du quart Sud-Est.***
- ***Une diminution des jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, entre 1 et 4 jours en moyenne, et jusqu'à 6 jours au Nord-Est du pays.***
- ***Une légère hausse des précipitations moyennes, en été comme en hiver, comprise entre 0 et 0,42 [0,49/+0,41] mm/jour en moyenne sur la France, avec une forte incertitude sur la distribution géographique de ce changement.***
- ***Les deux modèles climatiques régionaux Aladin-Climat et WRF simulent de faibles changements des pourcentages de précipitations extrêmes. Cependant, ces modèles se situent dans la fourchette basse de l'ensemble multi-modèle européen.***
- ***Les premières estimations sur les vents violents montrent une forte variabilité des résultats d'un modèle à un autre. Pour le modèle Aladin-Climat, l'intensité des vents les plus violents pourrait être amenée à diminuer à la fin du XXIe siècle sur l'ensemble du territoire. Si le modèle WRF semble également montrer une diminution des vents violents hivernaux au sud du pays, il simule globalement une augmentation de vents violents dans sa partie nord.***

3.5.3 Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre des projets

En l'absence de création de projets de centrales photovoltaïques au sol, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long termes, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

À l'échelle temporelle des projets (20-30 ans), ces changements peuvent avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles et sylvicoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre des projets peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique ;
- à la rotation des cultures/prairies du site ;
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, enfrichement par abandon des parcelles, etc. ;
- à l'exploitation sylvicole : éclaircies et coupes réalisées sur les parcelles ;
- à l'étalement urbain ;
- ou à l'évolution que la mairie et l'intercommunalité souhaiteront donner en cas d'abandon des projets photovoltaïques sur ces sites ayant un passé industriel et ne pouvant pas accueillir n'importe quel type d'activité.

3.5.3.1 Évolution du milieu physique

D'après l'ONERC[28], en l'absence de politiques volontaristes, à l'échelle locale, nationale et mondiale, le changement climatique continuera d'évoluer, avec pour conséquence une augmentation des températures, une diminution des phénomènes de neige et de gel, la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes (canicules, inondations, tempêtes, feux de forêt, etc.) ainsi que l'augmentation de leur intensité. Ce bouleversement du climat aura également des conséquences sur les sols (accélération de l'érosion), l'eau (intensification du cycle de l'eau ou sécheresse). **Les sites pourraient ainsi être concernés par l'accentuation de ces phénomènes, mais il est cependant difficile de dire dans quelle mesure.**

3.5.3.2 Évolution socioéconomique et planification territoriale

Le changement climatique et l'évolution des pratiques agricoles auront des conséquences sur l'agriculture et la viticulture. Les semis et les récoltes seront plus précoces. Les agriculteurs devront adapter leurs systèmes de culture (ex : passage du blé dur au blé tendre ; préférence pour une culture de printemps derrière un maïs ; révision des stratégies de travail du sol, de fertilisation, d'irrigation, etc.). Le risque de pertes de récolte peut exister comme une augmentation de certains rendements.

Les évolutions relatives aux évolutions des activités économiques et humaines dépendent des tendances actuelles. En l'absence de mise en œuvre du projet photovoltaïque, le site pourrait connaître des évolutions différentes, dépendantes des opportunités socio-économiques, des choix et des volontés des collectivités. Le secteur ouest est sans usage et pourrait se voir affecter une activité industrielle ou d'un autre type, compatible avec le zonage Ux en vigueur. Par contre, le secteur est ne pourra pas redevenir une terre agricole ou accueillir n'importe quelle activité au regard de son passé de centre d'enfouissement de déchets, aujourd'hui en post-exploitation. Bien sûr, il faut envisager que l'occupation des sols des deux secteurs reste la même qu'actuellement.

D'après le rapport du Comité Scientifique Régional Acclimaterra « Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine », à l'avenir, l'augmentation attendue de la température pourrait générer une avancée de la floraison (de 5 à 15 jours selon les cultures et les périodes), mais aussi un raccourcissement de la phase de remplissage des grains qui sera plus important pour les cultures de printemps (d'environ 10 jours pour le maïs et le tournesol à l'horizon 2050). Ces modifications vont affecter directement et de manière significative la production des cultures.

L'impact du réchauffement climatique sur les prairies devrait se manifester par un avancement de la croissance et une augmentation de sa vitesse, avec des répercussions sur les dates de première fauche. Les projections climatiques permettent d'estimer un démarrage d'une à deux semaines plus précoce d'ici la fin du siècle selon les variétés et les adaptations envisagées.

Selon l'intensité du réchauffement, les conséquences pourraient être bien plus catastrophiques (ex : sécheresse, inadaptation des cultures aux conditions météorologiques, dépérissement des arbres, etc.).

[28] Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

La commune de Vallet est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme sur son territoire. Le secteur ouest est actuellement classé en zone Ux (réservé aux carrières) et le secteur est en zone Ncb (zone naturelle réservée aux décharges). Il n'est pas envisageable que ces secteurs soient gagnés dans le futur par des zones d'habitation au regard de leur localisation et de leur historique.

À l'échelle du projet (20-30 ans) l'évolution probable en termes de planification territoriale pourrait être liée à l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) qui est effectivement en cours. Cependant, même avec la mise en place d'un PLUI, il est peu probable que ces secteurs de Vallet fassent l'objet d'une urbanisation.

3.5.3.3 Évolution de la biodiversité et du paysage

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique *« Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (…) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ».* Le paysage et les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

L'évolution des pratiques agricoles, avec une tendance à la dégradation des haies et du bocage diminue les milieux naturels favorables au développement de la faune (avifaune, chiroptères, reptiles, amphibiens), tant comme corridor de déplacement, que de zones de reproduction, de repos ou d'alimentation.

Par ailleurs, le changement de pratiques agricoles ou la rotation des cultures pourrait rendre défavorable les zones de prairies actuellement utilisées en alimentation par de nombreuses espèces. Les coupes de bois possibles au sein des bosquets par les exploitants auront des impacts sur la présence des oiseaux forestiers, des chiroptères et de la faune terrestre (reptiles et amphibiens en phase terrestre notamment).

Les mares et plans d'eau pourraient être asséchées, drainées ou s'évaporer sous l'effet d'un déficit hydrique et/ou d'épisodes de chaleur excessive. Les espèces aquatiques ou liées aux milieux humides pourraient donc souffrir d'une perte d'habitat ou de la dégradation de leurs habitats de vie (amphibiens, odonates, notamment la Cordulie à corps fin).

Enfin, les évènements climatiques extrêmes et les changements de régime hydrique ou de température peuvent affecter la végétation et modifier les essences végétales présentes (mortalité excessive de Chênes indigènes par exemple). Cela affectera par effet cascade les réseaux trophiques existants.

3.6 Synthèse globale des enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement

Les tableaux suivants exposent de manière synthétique l'analyse de l'état initial de l'environnement et ses enjeux et sensibilités par thématique étudiée, selon la méthode présentée au 2.2.3. Chaque tableau est suivi de recommandations pour la conception du projet le cas échéant, ainsi que d'une cartographie.

Pour rappel :

- Un **enjeu** est une valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé.
- La **sensibilité** exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel d'un projet sur l'enjeu étudié.

Le niveau de sensibilité est donc évalué en croisant la valeur de l'enjeu étudié avec les effets potentiels d'un projet de centrale photovoltaïque au sol.

Les cartes et les tableaux suivants exposent de manière synthétique l'état initial de l'environnement et ses enjeux / sensibilités par thématique. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la qualification des enjeux et des sensibilités.

Code couleur	Positif / Favorable	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 75 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité

3.6.1 Synthèse de l'analyse du milieu physique

Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu physique						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
Sous-sol, sol et eaux souterraines	Sous-sol	Localisation de l'aire d'étude immédiate en domaine de socle, au sein du Massif armoricain, sur des roches granitiques, du gneiss ou du schiste. Couche géologique de surface composée d'une formation sédimentaire dite « de recouvrement de plateaux » (limons, formations argileuses) se superposant au-dessus du socle cristallin. Toutefois, le sous-sol des deux secteurs a été profondément modifié (exploitation de carrière pour le secteur ouest et centre d'enfouissement de déchets à l'est).	Fort pour le secteur est Très faible pour le secteur ouest	*En phase chantier* : retrait des couches géologiques superficielles, excavation de roches pour les fondations, risque de pollution accidentelle *En phase exploitation* : risque de pollution accidentelle	Très faible	Nul à très faible
	Sol	Sols du site d'implantation historiquement de type luvisols-rédoxisols (à la fois marqués d'argiles et de fer et engorgés d'eau). Toutefois, le sol des deux secteurs a été profondément modifié en raison de l'exploitation qui en a été faite.	Fort pour le secteur est Très faible pour le secteur ouest	*En phase chantier :* retrait des couches superficielles (secteur ouest uniquement), creusement de fouilles et de tranchées (secteur ouest uniquement), risque de création d'ornières et de tassements, décapage des sols, risque de pollution accidentelle *En phase exploitation :* risque de pollution accidentelle	Fort pour le secteur est Très faible pour le secteur ouest	Très faible
	Eaux souterraines	Localisation au droit d'un domaine de socle. L'AEI s'inscrit au sein de deux masses d'eau souterraines et de deux entités hydrogéologiques situées à l'affleurement. Ce sont des nappes libres et en milieu fissuré.	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution et dégradation de la qualité de l'eau en cas de pollution accidentelle	Faible	Très faible
Relief et eaux superficielles	Relief	Localisation de l'AEE au sein d'un vaste plateau agricole/viticole marqué par le bocage et des vallées plus ou moins encaissées. Altitude comprise entre 38 m (lit de la Divatte) et 106 m. Les deux AEI présentent un relief peu marqué, avec un dénivelé homogène de l'ordre de 0,6% pour le secteur ouest et 1,8% pour le secteur est, avec des pentes respectivement orientées vers le nord et vers le sud. Altitude de l'AEI du secteur ouest compris entre 94 et 97 m ; pour le secteur est entre 92,5 et 97 m.	*Non qualifiable*	Création de déblais-remblais, nivellement, modification de la topographie	Très faible	Très faible
	Eaux superficielles	Principaux cours d'eau de l'AEE : la Goulaine et la Divatte (affluents de la Loire), et La Lorgne (affluent de la Sèvre nantaise) Localisation de l'AEI au sein de 3 masses d'eau superficielles. Les deux secteurs sont situés en tête de deux bassins versants différents (expliquant la différence de pendage). Aucun cours d'eau présents dans les secteurs de la ZIP. Mais des plans d'eau sont présents dans l'AEI et la ZIP du secteur ouest (liés à l'ancienne exploitation du sous-sol). Des fossés sont présents sur les pourtours des deux secteurs	Très faible	Risque de modification des écoulements, risque de pollution et dégradation de la qualité de l'eau en cas de pollution accidentelle, imperméabilisation du sol	Très faible	Très faible
Usages, gestion et qualité de l'eau	Usages	Présence de canalisations d'eau potable dans l'AEI du secteur ouest (en bordure de ZIP)	Fort	*En phase chantier* : risque de détérioration des réseaux d'eau	Modéré	Nulle
	Gestion et qualité de l'eau	SDAGE du Bassin Loire-Bretagne. SAGE Estuaire de la Loire et SAGE Sèvre nantaise. Contrat de rivière Sèvre Nantaise Eaux superficielles : « la Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire » (état écologique médiocre et état chimique moyen) et « la Sangueze et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sèvre Nantaise » (état écologique et état chimique moyens) Eaux souterraines : « Bassin versant de l'estuaire de la Loire » et « Bassin versant de la Sèvre nantaise » (bons états quantitatifs et bons états chimiques).	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution accidentelle	Faible	Faible
Climat	-	Climat océanique, avec des hivers doux et des étés plutôt tempérés (température moyenne de 12,4 °C) Précipitations annuelles de 843,3 mm Site d'implantation soumis au changement climatique	Fort	*En phase chantier :* émissions de gaz à effet de serre par les engins *En phase exploitation :* production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre évitées	Très faible	Favorable
Risques naturels	Risques climatiques	Risque d'apparition de phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, orage…) sur le territoire de l'AEE	Faible	Un projet photovoltaïque n'augmentera pas le niveau de ces risques, mais sa conception devra prendre en compte leur présence et être compatible avec eux.	Nul	Nul
	Risque sismique	Aléa sismique modéré (zone 3) sur l'AEI	Modéré		Nul	Nul

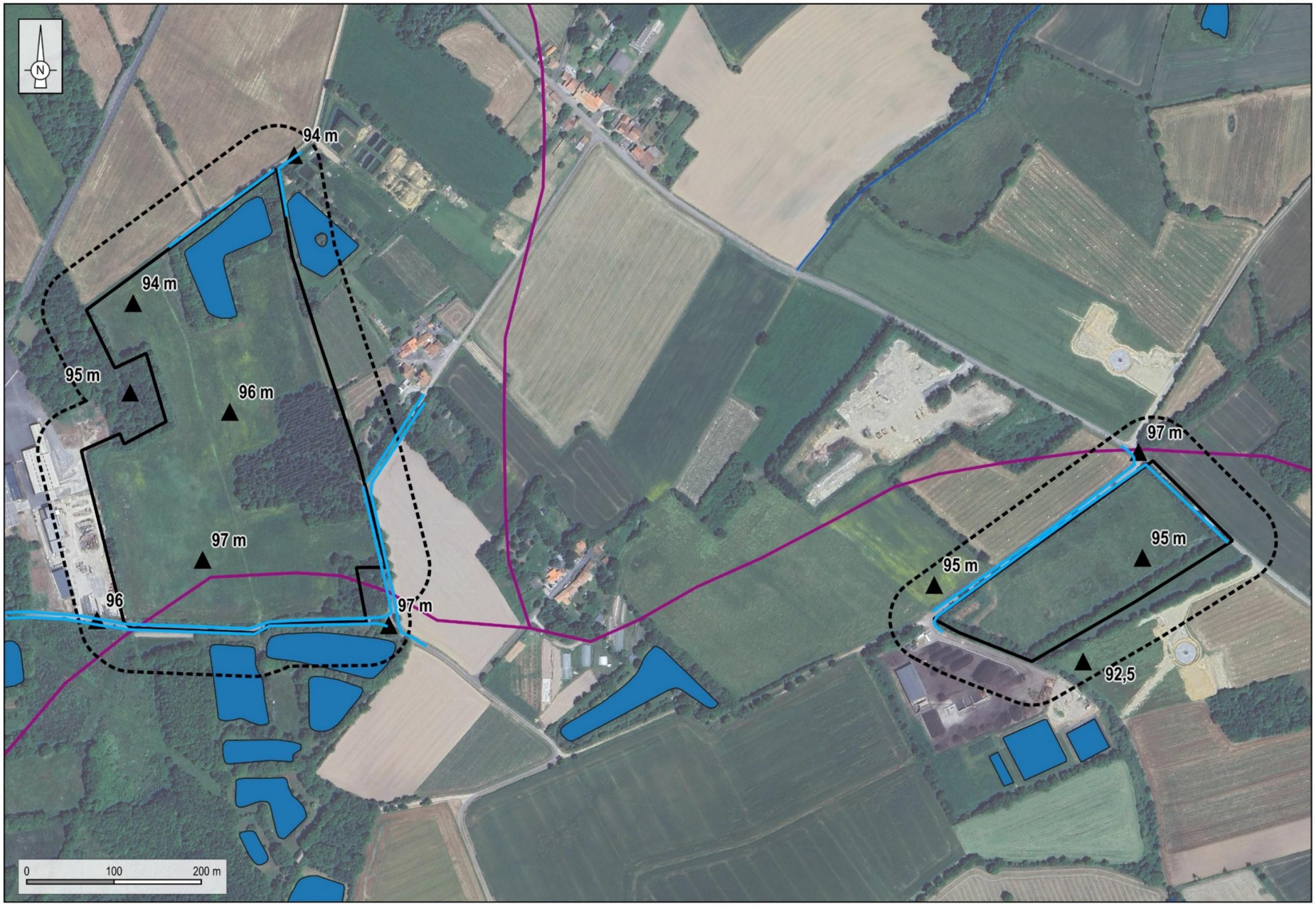
Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu physique						
Thème	Sous-thème	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol	Niveau de la sensibilité	
					Chantier	Exploitation
	Mouvements de terrain	AEI non concernée par le risque de mouvement de terrain, toutefois l'historique du site ouest (carrière remise en état par des remblais inertes) et l'analyse de sol qui a été réalisé évoque une potentielle instabilité Aucune cavité souterraine présente dans l'AEE Aléa retrait-gonflement des argiles faible	Modéré	Aggravation potentielle du risque de mouvement de terrain et du risque d'effondrement d'une cavité existante du fait du poids des engins de chantiers et des installations Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Faible	Très faible
	Inondations	AEI non concernée par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, ni par des risques littoraux Majorité de la ZIP comprise dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave par remontée de nappe	Faible	Un projet photovoltaïque n'augmentera pas le niveau de ces risques, mais sa conception devra prendre en compte leur présence et être compatible avec eux.	Nul	Très faible
	Feu de forêt	La commune de Vallet n'est pas considérée comme à risque feux de forêt. Toutefois, un petit bosquet et des linéaires arborés sont présents dans le secteur ouest de la ZIP	Faible	Risque incendie accru avec la présence d'équipements électriques Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Faible	Faible
	Radon	La commune de Vallet est classée en zone 3 « zone à potentiel radon significatif ». Un projet photovoltaïque n'est toutefois pas concerné par ce type de risque.	Fort	Un projet photovoltaïque n'augmentera pas le niveau de risque	Nul	Nul

Tableau 76 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu physique

En raison des enjeux et des sensibilités identifiés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- ***Pour le secteur ouest, réaliser une étude géotechnique complémentaire permettant de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des ancrages ; pour le secteur est, réaliser une étude géotechnique qui atteste de la capacité du massif de déchets à supporter la surcharge apportée par les nouveaux équipements ;***
- ***Prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et milieux aquatiques ;***
- ***Éviter les terrassements dans le secteur ouest entraînant des modifications substantielles du terrain naturel (ils seront interdits dans le secteur est) ;***
- ***Conserver en l'état le système hydrologique (fossés recensés) ;***
- ***Conserver le plan d'eau présent dans le secteur ouest ;***
- ***Respecter les normes de construction permettant la résistance aux conditions climatiques extrêmes ;***
- ***Respecter les préconisations du SDIS.***

Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)

Sous-sol et sol
- Repère d'altitude

Eaux superficielles
- Fosse
- Réseau hydrographique
- Plan d'eau
- Masse d'eau

L'ensemble de la carte est concerné par un aléa faible pour le risque de retrait-gonflement des sols argileux

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 71 : Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate

3.6.2 Synthèse de l'analyse du milieu humain

Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
Démographie et habitat	-	Localisation de la ZIP au sein de la communauté de communes (CC) Sèvre et Loire, regroupant 11 communes et 47 805 habitants (2018) Communes de la Remaudière et de Vallet (AEI) : 1 287 et 9 182 habitants, avec une densité comprise entre 99,2 et 155,7 hab./km². Vallet est un pôle urbain majeur au sein de la CC	Faible	Un projet photovoltaïque n'entre pas en concurrence avec le développement de l'habitat sur ce type de terrain.	Nul	Nul
		Habitation la plus proche à 82 m à l'est du secteur ouest Quelques bâtiments industriels présents dans l'AEI du secteur ouest et une partie d'une plateforme de compostage dans l'AEI du secteur est	Faible pour les habitations		Nul	
			Faible pour les entreprises		Très faible	
Activités économiques	Emploi et activités économiques	Activités économiques principalement orientées vers le secteur tertiaire (en 2018, hors agriculture/sylviculture/pêche). L'agriculture reste malgré tout un secteur important Taux de chômage entre 14,2 et 6,8 % (2018)	Faible	*En phase chantier :* création et maintien d'emplois *En phase exploitation :* revenus fiscaux, maintien d'emplois pour l'entretien et la maintenance	Favorable	Favorable
	Occupation des sols	AEE très majoritairement occupée par des terres agricoles (cultures et prairies), avec un large secteur viticole. 5 bourgs ou franges urbaines Présence de terres agricoles, de bâtiments « industriels » et d'une plateforme de compostage au sein des AEI. Le secteur est de la ZIP est enherbé avec présence de quelques infrastructures et aménagements liés à l'ancien CET en post-exploitation ; le secteur ouest est en prairie (sans usages). Un petit plan d'eau est également présent	Fort pour le secteur est	Consommation d'espaces, modification potentielle des usages et de la pratique des activités	Très faible	Nul
			Modéré pour le secteur ouest			
	Activité agricole	La Remaudière : 23 exploitations agricoles, orientées vers la polyculture et/ou le polyélevage Vallet : 86 exploitations agricoles, orientées vers la viticulture Déprise de l'activité agricole, pourtant bien présente dans l'économie du territoire Secteur est de la ZIP sans usage agricole des sols (ancien centre d'enfouissement de déchets en post-exploitation) Secteur ouest de la ZIP sans usage Vallet concernée par 4 AOP-AOC, 9 IGP et 5 producteurs bio	Nul pour le secteur est		Nul pour le secteur est	Nul pour le secteur est
			Faible pour le secteur ouest		Faible pour le secteur ouest	Faible pour le secteur ouest
	Occupation boisée des sols	Un bosquet de conifères est présent dans le secteur ouest de la ZIP, sans usage économique	Nul		Nul	Nul
	Autres activités	Dans l'AEI du secteur ouest : bâtiments d'entreprises industrielles Dans l'AEI du secteur est : plateforme de compostage Le secteur est correspond à un ancien CET en post-exploitation	Fort pour le secteur est		Fort pour le secteur est	Fort pour le secteur est
			Nul pour le secteur ouest		Nul pour le secteur ouest	Nul pour le secteur ouest
Servitudes et contraintes	Aviation	Absence de servitude aéronautique civile ou militaire	Nul	Risque de dégradation de réseau et incompatibilité avec les servitudes d'utilité publique, les préconisations d'éloignement et l'usage actuel des infrastructures	Nulle	Nulle
	Ancien CET	Le secteur est bénéficie de servitudes d'utilités publiques pour mémoire du site et assurer la protection des déchets enfouis	Fort		Fort	Fort
	Électricité	Pas de lignes THT à proximité du projet	Nul		Nul	Nul
		Des lignes HTA aériennes d'ENEDIS et des lignes souterraines sont présentes au sein des AEI. Une ligne HTA aérienne traverse le secteur ouest de la ZIP (périmètre d'éloignement de 3 m autour des lignes à respecter en phase travaux) ; une zone tampon de 3 m sera également appliquée autour des poteaux	Nul pour le secteur est		Nul pour le secteur est	Nul pour le secteur est
			Modéré pour le secteur ouest		Modéré pour le secteur ouest	Très faible pour le secteur ouest
	Télécommunication	Une ligne de télécommunication du gestionnaire Orange longe la route communale située au sud du secteur ouest	Faible		Faible	Nul
	Gaz	Un réseau de distribution de gaz (GRDF) est présent à 83 m du secteur ouest de la ZIP. Il longe la RD763. Cette canalisation dispose d'une servitude au PLU de Vallet qui identifie des zones d'effet « à risque » de 50 m maximum de part et d'autre de son tracé.	Nul		Nul	Nul
	Alimentation en eau potable	Absence de captage AEP et de périmètre de protection associé Canalisations AEP passant au sud et au sud-est du secteur ouest.	Nul pour le secteur est		Nul pour le secteur est	Nul

Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
			Faible pour le secteur ouest		Faible pour le secteur ouest	
	Infrastructures de transport	L'axe principal de la RD763 passe à 69 m du secteur ouest de la ZIP. La RD108 longe l'est du secteur de la ZIP. Ailleurs, seules des routes locales et des chemins sont présents. Ni la RD763 ni la RD108 ne bénéficient d'un classement particulier. Au sein du règlement de voirie départemental, la RD763 est classée en Route Principale de catégorie 1+ ; les constructions doivent observer un retrait de 100 m (pour l'habitat) et de 50 m (pour les activités). Un retrait des constructions de 7 m des chaussées départementales est demandé	Très faible		Très faible	Très faible
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Patrimoine culturel	Présence de deux monuments historiques à 4,8 km au sud-ouest de l'AEI : Château et parc de la Noé Bel-Air. Absence de sites inscrits et classés et de sites patrimoniaux remarquables dans l'AER	Nul	Un projet photovoltaïque doit être compatible avec les servitudes présentes, et notamment les périmètres de protection.	Nul	Nul
	Vestiges archéologiques	Aucun vestige ni Zone de Présomption de Prescription Archéologique n'est relevé au sein de l'AEI. Compte tenu de l'historique de ces sites, la probabilité de recenser des vestiges est nulle.	Nul	*En phase chantier :* risque de découverte et de dégradation d'un vestige archéologique *En phase exploitation :* aucun effet potentiel	Nul	Nul
Risques technologiques	Risque industriel / pollution des sols	Établissements SEVESO les plus proches à 10 km au sud de l'AEI Présence d'une ICPE soumise à enregistrement à proximité immédiate du secteur est de la ZIP : plateforme de compostage gérée par SUEZ. Une éolienne est présente à 88 m au sud du secteur est Aucun site pollué ou potentiellement pollué dans les AEI	Faible pour le secteur est Nul pour le secteur ouest	Un projet photovoltaïque n'augmentera pas le niveau de ces risques technologiques majeurs, mais sa conception devra prendre en compte leur présence et être compatible avec eux.	Nul	Nul
	Risque de rupture de barrage	Communes de l'AEI non concernées par ce risque	Nul		Nul	Nul
	Risque relatif au TMD	Communes de l'AEI concernées par le risque relatif au TMD : canalisations de transport de gaz et routes (RN249 et RD763), respectivement situées à 83 m, 6 km et 69 m du secteur ouest de la ZIP.	Faible		Faible	Faible
	Risque nucléaire	Communes de l'AEI non directement concernées par le risque nucléaire (centrale nucléaire la plus proche à environ 105 km à l'est)	Nul		Nul	Nul
	Risque minier	Communes de l'AEI non concernées	Nul		Nul	Nul
Environnement acoustique	-	Environnement acoustique rural mais avec proximité de routes départementales, d'une plateforme de compostage et d'entreprise industrielles Valeurs mesurées comprises entre 43,4 et 52,4 dB(A) en moyenne	Faible	*En phase chantier :* émissions de bruits liés aux engins de chantier *En phase exploitation :* émissions de bruit lié au fonctionnement à proximité directe des équipements, dans le respect de la réglementation applicable	Modéré	Très faible
Consommation et sources d'énergie	-	La production électrique des Pays de la Loire de source renouvelable a été de 4,3 TWh en 2022, et principalement d'origine éolienne et solaire Atteinte de l'objectifs 2026 du SRADDET à hauteur de 62,3 % Faible part de la production d'énergie des communes de l'AEI par rapport à leurs besoins énergétiques	Modéré	*En phase chantier :* consommation d'énergie *En phase exploitation :* production d'énergie renouvelable	Très faible	Favorable
Qualité de l'air	-	Bonne qualité atmosphérique locale. Zones de projet à l'écart de sources de pollutions majeures. Pas d'ambroisie de signalée sur les communes de l'AEI, ni sur les sites d'après l'expertise écologique	Fort	*En phase chantier :* émissions de polluants *En phase exploitation :* émissions de polluants évitées par la production d'électricité renouvelable	Très faible	Favorable

Tableau 77 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu humain

En raison des enjeux et des sensibilités identifiés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- ***Limiter les nuisances vis-à-vis des habitations et des entreprises les plus proches ;***
- ***Définir des projets photovoltaïques compatibles avec les règles d'urbanisme opposables ;***
- ***Prendre en compte la présence de déchets enfouis dans le secteur est dans la conception du projet ;***
- ***Concevoir un projet compatible avec les servitudes d'utilité publiques instaurées pour le CET en post-exploitation ;***

- ***Prendre en compte la présence proche d'une canalisation d'eau potable et d'une ligne de télécommunication aérienne Orange ;***
- ***Respecter un éloignement de 3 m par rapport à la ligne HTA aérienne traversant le secteur ouest, et prendre en compte la présence de poteaux au sein du site ;***
- ***Conserver le bosquet du secteur ouest et un maximum de haies existantes (notamment celles identifiées et protégées au PLU – cf. chapitre 6.15.1 pour les localiser) ;***
- ***Respecter les préconisations du SDIS.***



Carte 72 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiat

3.6.3 Synthèse de l'analyse du paysage et du patrimoine

3.6.3.1 Synthèse des enjeux et sensibilités paysagères et patrimoniales

Le territoire de l'AEE correspond à la limite est du plateau de Sèvre et Maine, à la frontière avec l'unité paysagère des bocages vendéens et maugeois. C'est un espace de transition marqué par une raréfaction de la présence des parcelles viticoles et une augmentation du maillage de haies. En ce qui concerne l'occupation des sols, les terres agricoles sont majoritaires. Quelques bosquets épars sont présents mais ils ne constituent pas de véritables boisements. En revanche, le maillage bocager est assez dense et recouvre l'ensemble du territoire, arrêtant la plupart des visibilités en direction des ZIP. Depuis les lieux de vie principaux de l'AEE (frange urbaine nord de Vallet, la Régrippière, la Boissière-du-Doré, la Rémaudière) aucune vue n'est observée. De même, depuis les tronçons de la D763 compris dans l'AEE, aucune vue n'est recensée. Concernant l'inventaire patrimonial, deux monuments historiques et un site inscrit sont répertoriés. Il s'agit du château de la Noé bel Air, en limite sud-ouest du périmètre de l'AEE. L'ensemble n'est concerné par aucune visibilité sur les ZIP. Pour ce qui est du tourisme, le zoo de la Boissière-du-Doré est situé au nord de l'AEE. Il s'agit d'un site touristique faisant l'objet d'une certaine renommée et attirant du public mais il est implanté à une certaine distance des ZIP et séparé de cette dernière par une succession de rideaux d'arbres ne laissant filtrer aucune visibilité. Quelques sentiers de randonnée et VTT parcourent le territoire de l'AEE, mais ne permettent aucune vue sur l'un ou l'autre secteur de la ZIP.

Depuis l'AER, les ZIP restent également peu perceptibles. Des tronçons de visibilité sont recensés depuis la D763, route principale, lorsque celle-ci passe à proximité de la ZIP (secteur ouest). La D108, route locale, est également concernée par des visibilités, lorsque la route longe le nord de la ZIP (secteur est). Les haies entourant les deux secteurs de la ZIP jouent le rôle d'écran et leur maintien permettra de dissimuler les centrales photovoltaïques, il conviendrait donc de limiter leur coupe. Concernant les lieux de vie, les hameaux des Moulins Bondu nord et Moulins Bondu sud sont les plus proches et les plus sujets à des visibilités sur l'un ou l'autre secteur de la ZIP. Les hameaux les Tuileries, la Petite Masure et les Roseaux revêtent des sensibilités faibles. Ils sont davantage reculés, la distance et la succession des rideaux d'arbres limitant les visibilités. Les sites touristiques concernent deux circuits de randonnée bénéficiant de visibilité lorsque les tracés passent à proximité des secteurs de la ZIP. La grande majorité des hameaux est isolée des vues sur les ZIP grâce à la succession de rideaux d'arbres.

Le secteur ouest de la ZIP est globalement tabulaire et se compose d'une prairie encadrée par des masses végétales. On retrouve un petit bosquet en limite nord-ouest, en limite sud-est et à l'est. En limite nord-est, un plan d'eau est encadré par des haies végétales denses. Quelques haies lâches cloisonnent la limite sud et ouest de ce secteur de la ZIP. Ces structures végétales limitent grandement les visibilités et il est préconisé de les conserver autant que possible.

Le secteur est de la ZIP se compose d'une prairie encadrée de haies. Il s'agit d'un ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET). L'ensemble de la parcelle est bordé par des haies plus ou moins denses, limitant les visibilités sur la prairie centrale et qu'il conviendrait également de conserver pour maintenir la discrétion du projet photovoltaïque.

3.6.3.2 Préconisations d'insertion paysagère

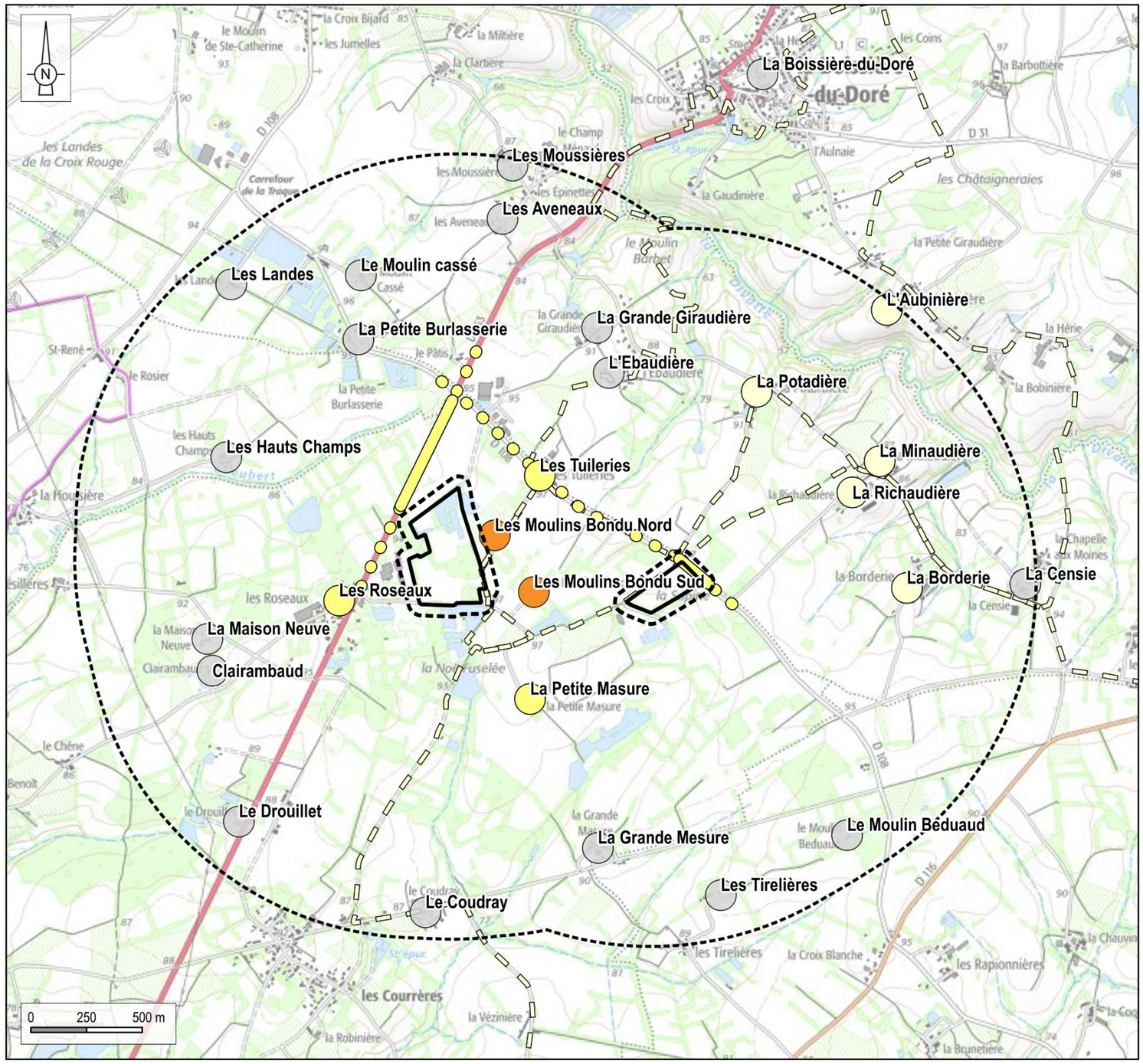
En raison des enjeux et sensibilités identifiés, la conception des projets devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- ***Proposer une occupation du sol homogène des centrales en privilégiant une forme simple ;***
- ***Conserver les haies et petits bosquets qui entourent les deux secteurs pour maintenir la discrétion de la centrale depuis les routes D703 et D108 et les hameaux les Moulins Bondu Nord et Sud notamment ;***
- ***Tenir compte des vues depuis les routes D703 et D108 et prévoir un travail sur le végétal pour accompagner l'intégration des centrales photovoltaïques dans le paysage ;***
- ***Conserver l'enherbement de la prairie et favoriser la repousse végétale (sous les panneaux et sur les chemins) ;***
- ***Prévoir un bardage/revêtement des locaux de transformation de l'énergie pour une meilleure intégration ;***
- ***Privilégier les motifs et palettes de couleur observés sur le territoire (vert foncé du bocage).***

Synthèse des enjeux et des sensibilités du paysage et du patrimoine						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
Structures et évolution des paysages	-	ZIP située dans l'unité paysagère du plateau viticole Sèvre et Maine correspondant à un espace de transition marqué par une raréfaction de la présence des parcelles viticoles et une augmentation des haies. Gradient entre vignoble au sud-ouest et maillage bocager dense au nord-est. Paysage globalement cloisonné par la présence du bocage	Modéré	Pas de visibilité lointaine étant donné la distance d'éloignement et les divers boisements, bosquets et haies créant des masques opaques. Quelques vues possibles depuis les abords proches des ZIP, à travers des trouées dans la végétation.	Très faible	Très faible
Patrimoine et tourisme	Monuments et sites protégés	**Monuments historiques** : Château de la Noé Bel Air, jardins du château **Site protégé** : site inscrit du parc de la Noé Bel Air	Modéré	Aucune visibilité possible depuis les éléments patrimoniaux.	Nul	Nul
	Tourisme	**Tourisme** : zoo de la Boissière du Doré (renommée importante), Château de la Noé Bel Air, circuits de randonnée et de VTT	Fort	Aucune vue depuis le zoo de la Boissière, ni le château de la Noé Bel Air. Quelques perceptions possibles depuis les sentiers de randonnée et VTT longeant les deux secteurs de la ZIP.	Nul à faible	Nul à faible
Lieu de vie	Villes, villages et hameaux	Dans l'AEE, habitat regroupé dans la frange urbaine nord de Vallet, la Régrippière, la Boissière-du-Doré, la Rémaudière Dans l'AER, nombreux hameaux séparés par des successions d'arbres.	-	AEE : aucune visibilité depuis la frange urbaine nord de Vallet, la Régrippière, la Boissière-du-Doré, la Rémaudière AER : hameaux des Moulins Bondu nord et Moulins Bondu sud les plus proches et les plus sujets à des visibilités sur l'un ou l'autre secteur de la ZIP. Hameaux les Tuileries, la Petite Masure et les Roseaux revêtent des sensibilités faibles. Autres hameaux davantage reculés, la distance et la succession des rideaux d'arbres limitant les visibilités.	Nul à modéré	Nul à modéré
	Axes de communication	Route principale : D763 du sud-ouest au nord-est de l'AEE Route secondaire : D108	-	Perception de la centrale depuis quelques tronçons de routes (D763, D108) relativement courts et localisés à proximité de la ZIP.	Nul à modérée	Nul à modérée

Tableau 78 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine

Synthèse des sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Aires d'étude
- Zone d'implantation/potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1,5 km)

Sensibilité des lieux de vie principaux

Bourgs et hameaux
- Sensibilité nulle
- Sensibilité très faible
- Sensibilité faible
- Sensibilité modérée

Sensibilité des routes

Vue ouverte
- Sensibilité faible

Visibilités intermittentes
- Sensibilité faible

Circuits touristiques/et randonnée
- Sensibilité très faible

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : ENCIS, IGN

Carte 73 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

3.6.4 Synthèse de l'analyse du milieu naturel

Thématique	Aires d'études éloignée et rapprochée		Aire d'étude immédiate		Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol
	Synthèse	Enjeu	Synthèse	Enjeu	
Habitats naturels et flore	D'après les données extraites de l'INPN, **12 espèces floristiques protégées ou à fort enjeu de conservation sont présentes sur la commune de Vallet ou au sein de trois ZNIEFF** (notamment, *Hypericum montanum, Impatiens noli-tangere, Bistorta officinalis, Linum trigynum, Ranunculus ophioglossifolius*).	**Fort**	Présence d'un linéaire important de **haie multistrate,** qui présente une bonne qualité écologique avec notamment de très vieux chênes pédonculés. Elles jouent par ailleurs un rôle majeur dans la trame bleue locale.	**Fort**	**- Destruction et/ou altération d'habitats** (si défrichements / débroussaillements et surfaces couvertes par les panneaux et autres structures). **- Destruction d'espèces floristiques patrimoniales** (lors d'éventuels défrichements / débroussaillements et lors des travaux).
			Présence de **milieux aquatiques** (mares) qui, bien qu'ils soient assez fortement eutrophisés, restent des milieux peu communs et pourvus d'espèces hygrophiles spécialistes. Ces habitats jouent aussi un rôle majeur dans la trame bleue locale. Présence d'**habitats arborés (bosquet et haies)** et **arbustives (landes et haies**) portant un intérêt écologique notable, notamment lié au temps nécessaire à leur formation, à leur rôle dans la trame verte locale, ainsi qu'aux fonctions écosystémiques qu'ils procurent.	**Modéré**	
			A l'inverse des chênaies, la **plantation de Pins laricios** présente de plus faibles intérêts écologiques (essence exotique, arbres relativement jeunes, diversité floristique moindre, etc.). Les **haies arbustives taillées** sont peu diversifiées mais présentent des fonctions de corridors écologiques. Présence d'habitats agricoles ouverts (prairies semées, grandes cultures, etc.) ne portant que de très faibles enjeux écologiques.	**Faible**	
Avifaune	**Trois ZNIEFF sont susceptibles d'accueillir une avifaune à enjeu faible ou modéré de conservation** (notamment Rougequeue à front blanc, Cigogne blanche, Vanneau huppé)	**Faible**	**Reproduction à proximité de l'AEI du Bruant jaune classé « En danger » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle régionale (Bruant jaune.** Sont principalement concernées les **haies multistrates**.	**Fort**	**- Mortalité** (lors d'éventuels défrichements / débroussaillements). **- Dérangement** (lors d'éventuels défrichements / débroussaillements et lors des travaux). **- Perte d'habitat** (si défrichements / débroussaillements et surfaces couvertes par les panneaux et autres structures).
			- Reproduction à proximité de l'AEI de trois espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Alouette lulu) **- Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale** (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Pic épeichette) **- Survol de l'AEI ou présence ponctuelle d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou aux statuts de conservation européen ou français défavorables** (Elanion blanc, Milan noir, Faucon pèlerin, Martin-pêcheur d'Europe, Corbeau freux) **Présence en halte migratoire de quatre espèces listées en Annexe I de la Directive Oiseaux** (Alouette lulu, Martin-pêcheur d'Europe, Faucon émerillon, Mouette mélanocéphale) **- Présence en halte migratoire d'une espèce au statut de conservation européen défavorable** (Tourterelle des bois) **Hivernage de l'Alouette lulu, espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.** **- Hivernage de trois espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux** (Mouette pygmée, Pluvier doré, Alouette lulu et Grande Aigrette)	**Modéré**	

Thématique	Aires d'études éloignée et rapprochée		Aire d'étude immédiate		Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol
	Synthèse	Enjeu	Synthèse	Enjeu	
			Sont concernés les **boisements, lisières, haies arbustives et arborées, les plans d'eau et les prairies.**		
			- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'espèces classées « Quasi-menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France (Alouette des champs, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Hirondelle rustique, Roitelet huppé, Tarier pâtre et Faucon crécerelle) **- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'une espèce déterminante ZNIEFF** (Grosbec casse-noyaux) **- Survol de l'AEI d'espèces au statut européen ou national défavorable « Quasi-menacée »** (Goéland argenté, Martinet noir) **- Hivernage d'une espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux occasionnelle à l'intérieure des terres** (Mouette pygmée) Sont concernés les **boisements, lisières, haies arbustives et arborées, les plans d'eau et les prairies.**	**Faible**	
Faune terrestre	**Une ZNIEFF de type II est susceptible d'accueillir une faune terrestre à forts enjeux de conservation** (Campagnol amphibie, Genette commune, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Vipère aspic, Alyte accoucheur, Rainette verte, Triton crêté, Cordulie à corps fin, Rosalie des Alpes)	**Fort**	Présence de la **Cordulie à corps fin**, **espèce protégée et menacée**, dont la reproduction dans les **milieux aquatiques** est probable au sein des **mares situés à l'intérieur** ou à proximité de **l'AEI**. Ces milieux forment par ailleurs un **corridor écologique important (trame bleue)**.	**Fort**	**- Mortalité** (lors d'éventuels défrichements / débroussaillements et lors des travaux). **- Dérangement** (lors d'éventuels défrichements / débroussaillements et lors des travaux). **- Perte d'habitat** (si défrichements / débroussaillements et surfaces couvertes par les panneaux et autres structures).
			Présence d'espèces protégées mais faiblement menacées (Écureuil roux, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Rainette verte, Triton palmé). Sont concernés les **milieux humides et aquatiques**, ainsi que les **boisements, fourrés, lisières, haies arbustives et arborées**, par ailleurs favorables l'hivernage des amphibiens. En outre, ces habitats ligneux forment des **corridors écologiques importants (trame verte)**.	**Modéré**	
			Présence de la Grenouille commune. **Habitats prairiaux mésophiles**, dénués d'espèces patrimoniales mais pouvant être utiliser comme milieux d'alimentation.	**Faible**	
Chiroptères	**Une ZNIEFF est susceptible d'accueillir des chiroptères à forts enjeux de conservation** (Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Pipistrelle commune et Grand Rhinolophe). **Potentialité modérée en gîtes arboricoles et anthropophiles.** **Plusieurs habitats favorables pour la chasse** (boisements, écotones et plans d'eau).	**Modéré**	**Activité importante du Murin de Bechstein,** inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, portant des statuts de conservation très défavorables **Boisements et plans d'eau** (habitats de reproduction, de chasse et/ou de transit).	**Très fort**	**- Mortalité** (lors d'éventuels défrichements / débroussaillements et lors des travaux). **- Dérangement** (lors d'éventuels défrichements / débroussaillements et lors des travaux). **- Perte d'habitat** (si défrichements / débroussaillements et surfaces couvertes par les panneaux et autres structures).
			Activité très importante de la Pipistrelle commune, classée « Quasi menacée » à l'échelle nationale et en fort déclin. **Haies arborées et arbustives hautes** (habitats de reproduction, de chasse et/ou de transit).	**Fort**	
			Présence d'espèces inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, portant des statuts de conservation défavorables et/ou présentant une forte activité sur l'AEI (Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Noctule commune, Petit Rhinolophe, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune).	**Modéré**	

Thématique	Aires d'études éloignée et rapprochée		Aire d'étude immédiate		Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol
	Synthèse	Enjeu	Synthèse	Enjeu	
			Landes, jardins privatifs favorables, plantation de conifères et haies arbustives basses (favorables à la chasse).		
			Présence d'espèces ne portant pas d'enjeu de conservation défavorable et présentant une activité faible sur l'AEI (Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Oreillard gris, Oreillard roux, Pipistrelle de Kuhl). **Habitats ouverts, favorables à la chasse de quelques espèces.**	**Faible**	

Tableau 79 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu naturel

En raison des enjeux et sensibilités décelés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- ***éviter au maximum la destruction des structures arborées (haies et boisements) ou arbustives (haies et fourrés),***
- ***s'écarter suffisamment (au minimum 5 m) des lisières afin de les préserver,***
- ***éviter d'éventuels impacts sur les habitats aquatiques (mares),***
- ***réaliser les défrichements et travaux lourds (terrassements, VRD, etc.) sur une période non vulnérante pour la faune (mi-août - mi-novembre),***
- ***débuter le reste des travaux sur une période non vulnérante pour la faune (début août - fin février),***
- ***mettre en défens d'éventuels secteurs à enjeux proches de zones d'intervention afin d'éviter une dégradation durant le chantier,***
- ***mettre en place une gestion extensive des habitats herbacés entre et à proximité des installations photovoltaïques afin de favoriser la diversité floristique et l'intérêt écologique global de ces milieux.***

Répartition des enjeux liés aux milieux naturels



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)

Niveau d'enjeu lié aux milieux naturels
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 74 : Répartition des enjeux globaux du milieu naturel

4 Solutions de substitution envisagées et raisons du choix des projets

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement (II, 7°), « *[…] une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ; […]* » doit être présentée dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Le choix d'un projet de parc au sol dépend de critères techniques, fonciers et environnementaux :

- **techniques** : un bon gisement solaire, une superficie permettant une puissance suffisante, une topographie limitant les pentes orientées vers le nord, l'est ou l'ouest, des capacités de raccordement électrique proches et à un coût acceptable, l'absence de servitudes d'utilité publique incompatibles avec le projet, des conditions géotechniques adéquates, etc. ;
- **fonciers** : l'accord des propriétaires de terrain et de la collectivité locale accueillant le projet, la compatibilité avec les usages actuels et futur du site (ex : servitude de passage, etc.) ;
- **occupation du sol** : éviter la concurrence directe avec l'agriculture, la sylviculture voire l'urbanisation ;
- **environnementaux** : les sensibilités relatives aux sols, à l'eau, au climat, à l'air, aux risques naturels et technologiques, au cadre de vie, au paysage, au patrimoine, au tourisme et à l'écologie.

En raison de contraintes et sensibilités diverses et variées, la variante de projet retenue est rarement un consensus réunissant tous les critères environnementaux, fonciers et techniques. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle devra permettre de trouver le meilleur compromis.

Après avoir rappelé les raisons du développement du photovoltaïque à l'échelle nationale, cette partie sur les raisons du choix des projets synthétisera les différents scénarios et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles les projets finaux ont été retenus.

4.1 Raisons du choix de l'énergie solaire photovoltaïque

La France s'est engagée avec ses partenaires européens à accroître le développement des énergies renouvelables. Le 21 avril 2020, le Gouvernement a approuvé par décret la programmation pluriannuelle de l'énergie (décret n°2020-456). L'objectif de développement de la production d'électricité d'origine photovoltaïque a été fixé à 35,1 GW (option basse) ou 44 GW (option haute) en 2028.

D'après le tableau de bord photovoltaïque du SDES[29], la puissance du parc solaire photovoltaïque était de 22 172 MW au 30 juin 2024. Au cours du premier semestre 2024, 2,1 GW supplémentaires ont été raccordés, contre 1,4 GW au cours de la même période de 2023.

Les deux projets de centrales photovoltaïques au sol s'inscrivent dans cette démarche ambitieuse de développement du photovoltaïque.

Il a été choisi de privilégier l'énergie solaire pour la production d'électricité au regard de ses nombreux avantages :

- une énergie renouvelable et disponible en grande quantité ;
- un coût de plus en plus compétitif en comparaison des énergies conventionnelles ;
- une énergie majoritairement plébiscitée par la population française ;
- des installations de moindre impact environnemental comparé aux énergies conventionnelles :
  - absence d'émissions de gaz à effet de serre directes ;
  - réversibilité des installations (démantèlement complet après exploitation et recyclage des modules photovoltaïques) ;
  - utilisation de produits finis non polluants ;
  - fonctionnement sans mouvement mécanique (stabilité et silence) ;
  - intégration paysagère facilitée (faible hauteur des structures et peu d'impacts paysagers).

4.2 Historique des projets

Les principales étapes des deux projets photovoltaïques ont été les suivantes :

Historique des projets			
Date	**Étapes importantes du projet « Moulins Bondu »**	**Date**	**Étapes importantes du projet « La Noé Bourneau »**
2019	Avis favorable du Conseil Municipal au projet d'installation d'une centrale solaire au sol localisée sur l'ancienne carrière du Moulin Bondu à Vallet suite à la présentation d'un projet par une société privée	**2020**	Premiers échanges avec la communauté de communes concernant la mise en place d'un projet solaire au sol sur l'ancien CET
2020	Accompagnement de la collectivité par la SEM sur les tenants et les aboutissants d'un projet photovoltaïque au sol		
Janv-22	Décision d'un partenariat entre la commune de Vallet et la SEM EnR44		
Avr-22	Lancement des études environnementales		
Juin-22	Délibération du conseil municipal : principe de coopération entre la commune de Vallet et la SEM EnR44 pour développer, construire et exploiter deux centrales solaires au sol en partenariat		
Avr-24	Définition des variantes d'implantation suite aux résultats des études environnementales		
Été 2024	Choix de la variante et étude des impacts de celle-ci, définition des mesures Réalisation d'un Porté à Connaissance pour le site est « La Noé Bourneau »		
Fin 2024	Dépôt de la demande de permis de construire		
Mars 2025	Dépôt de la demande de compléments reçue en décembre 2024		

Tableau 80 : Historique des projets (Source : SEM EnR44)

[29] Publication STAT Info Énergie – Tableau de bord photovoltaïque – Premier semestre 2024, n°668 – Aout 2024

4.3 Le choix de sites appropriés

4.3.1 Sites envisagés

Engagée dans la transition énergétique, la municipalité de Vallet souhaite participer au développement des énergies renouvelables sur son territoire. En 2019, un opérateur privé a répondu favorablement à cette idée en présentant à la municipalité un projet solaire au sol sur l'ancienne carrière des Moulins Bondu.

Avant toute forme d'engagement éventuel, la municipalité a souhaité mieux comprendre les tenants et aboutissants de ce type de projet. Pour cela, elle s'est rapprochée de la SEM EnR44 (Sydela Energie 44 à l'époque). À l'issue de ces échanges, le conseil municipal de Vallet s'est prononcé en faveur d'un projet de centrale photovoltaïque sur le site de l'ancienne carrière du Moulin Bondu et en faveur de la création, à cet effet, d'une SAS pour porter le projet avec la SEM EnR44. Le rôle de la SEM est d'accompagner techniquement la commune de Vallet dans la conduite de sa stratégie territoriale des énergies renouvelables et en particulier d'animer le comité de pilotage du projet solaire.

À l'époque, la SEM EnR44 avait déjà repéré le potentiel de l'ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Vallet, dont la post-exploitation est assurée par la communauté de communes. La proximité géographique des deux sites permet un développement conjoint des deux projets. La faisabilité technique d'un projet sur ce secteur a été étudiée conjointement avec la communauté de communes afin de valider cette hypothèse et d'engager les démarches de déclaration auprès des autorités (porter à connaissance).

4.3.2 Critères de choix

La sélection d'un site pour l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol est fondée sur un certain nombre de critères techniques et environnementaux, détaillés ci-après.

4.3.2.1 Une ressource solaire suffisante

La première condition pour produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire est bien évidemment l'irradiation solaire. Le **gisement solaire** des sites étudiés encourage à développer un projet photovoltaïque puisqu'avec une irradiation globale d'environ 1 490 kWh/m²/an (source : données PV GIS), il est estimé une production d'électricité annuelle de 1 180 kWh/kWc pour le secteur ouest « Moulins Bondu » et de 1 150 kWh/kWc pour le secteur est « La Noé Bourneau ».

Il est important de limiter les potentiels éléments masquant le soleil aux alentours (reliefs, arbres, bâtiments). Sur ce point, les deux ZIP sont encadrées de haies ; des boisements sont également présents dans et autour du site ouest. Ces éléments devront être pris en compte dans la conception du projet.

4.3.2.2 Une topographie et une configuration du site d'implantation adaptées

Le site d'implantation doit présenter une configuration autorisant l'implantation des structures photovoltaïques et une production énergétique maximale. Un des paramètres fondamentaux est la topographie du terrain. Celui-ci ne doit pas comporter de fortes pentes vers le nord, l'est ou l'ouest pour éviter les ombrages internes. D'une manière générale, il ne doit pas être trop accidenté pour permettre l'accès des engins et l'installation des tables. Enfin, il doit offrir une superficie suffisamment importante pour accueillir un nombre de modules photovoltaïques permettant de réaliser des économies d'échelle.

Les sites étudiés offrent une **superficie acceptable** (10,7 ha pour le site ouest et 2,9 ha pour le site est) et des **pentes nulles à très faibles**, orientées globalement vers le sud, qui ne sont pas de nature à entraîner des pertes notables en termes de production d'électricité.

4.3.2.3 La possibilité d'un raccordement au réseau électrique

Les capacités de raccordement sont également un facteur majeur pour la localisation des centrales solaires. Les centrales d'une puissance de plus de 250 kW doivent être raccordées sur des lignes de moyenne tension. Les centrales de plus de 5 MW (seuil théorique) devront être raccordées à un poste source. En l'occurrence, les conditions de raccordement électrique sont favorables, puisque le **poste source de Vallet,** situé à un peu plus de 4 km au sud des projets, présente un potentiel de raccordement de 35,9 MW ; il existe également des **possibilités de raccordement sur des lignes HTA proches**, même si la capacité d'accueil disponible sur ces lignes évolue régulièrement (cf. titres 5.3.1.6 et 6.1 pour une présentation plus détaillée des possibilités de raccordement).

4.3.2.4 La proximité de voies de communication et d'accès

L'acheminement des engins de chantier et des matériaux (structures, modules, locaux de conversion de l'énergie, etc.) nécessite la présence de voies de communication et d'accès à proximité du site. L'intérêt est ici d'éviter des aménagements importants de la voirie, afin de limiter les impacts.

Les deux sites de projet sont bien desservis. Pour le projet ouest « Moulins Bondu », l'accès principal au site se fait par une voie communale (VC n°48), elle-même reliée à une route départementale structurante (la RD763) ; l'accès secondaire est également desservi par une voie communale qui se rattache à la VC n°48.

Pour le projet est « La Noé Bourneau », le site est desservi par une route locale qui se rattache à une route départementale (la RD108).

4.3.2.5 La compatibilité avec les règles d'aménagement et servitudes d'utilité publique

Il est fondamental que le site d'implantation soit compatible avec les servitudes d'utilité publique. Ces dernières regroupent toutes les limitations administratives liées à l'utilisation du sol au droit du projet. Elles sont constituées de plusieurs volets :

- servitudes relatives à l'urbanisme (zone de préemption, règles constructives, etc.) ;
- servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements (infrastructures de gaz, chemin de fer, routes nationales, etc.) ;
- servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique (plan de prévention des risques naturels et technologiques, captages d'eau potable, etc.).

Le site ouest « Moulins Bondu » est en dehors de servitude d'utilité publique ou règle d'aménagement spécifique. Il est en revanche traversé par une ligne électrique HTA avec présence de pylônes et longé au sud par

une réseau de télécommunication ; ce qui ne constitue pas une contrainte rédhibitoire. Elle doit toutefois être intégrée à la conception du projet.

Le site est « La Noé Bourneau » fait l'objet de servitudes d'utilité publique (dossier de demande établi en 2013 par la communauté de communes) du fait qu'il soit une ancienne décharge en post-exploitation. Toutefois, ces servitudes ne sont pas un frein pour l'installation d'un projet solaire.

4.3.2.6 L'absence de périmètres de protections environnementales et paysagères

Il est nécessaire que les sites d'implantation soient en dehors des zones protégées pour des raisons environnementales ou paysagères. Les contraintes environnementales regroupent les espaces naturels sensibles bénéficiant d'un classement particulier, d'un statut de protection (Natura 2000 ZPS ou ZSC, Arrêté de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale, etc.) ou d'inventaire (ZNIEFF I ou II, PNR, etc.). Les zones protégées pour la conservation du paysage ou du patrimoine sont les secteurs sauvegardés, les sites inscrits/classés, les monuments historiques, etc.

Les sites d'implantation envisagés sont **en dehors de toute zone environnementale, paysagère et patrimoniale inventoriée ou protégée**. Ils sont *a priori* sans sensibilités majeures dès le pré-diagnostic (prairies ouvertes). Les perceptions visuelles sont assez fermées. Le monument historique le plus proche est à plus de 4 km.

Les impacts du projet sur le paysage et sur le milieu naturel sont traités respectivement en parties 7.4 et 7.4.1.3 du présent dossier.

4.3.2.7 Une faible densité d'habitat

Les deux sites envisagés se trouvent dans une zone **très faiblement habitée et fréquentée**. Les perspectives vers le site sont rares et, la plupart du temps, filtrées par la végétation. Seules des entreprises ou activités industrielles (scierie-maçonnerie pour le secteur ouest et centre de valorisation organique SUEZ pour le secteur est) sont présentes à proximité immédiate des sites.

Le hameau isolé le plus proche se localise à environ 80 m de la ZIP du secteur ouest.

4.3.2.8 Légitimité de l'occupation du sol

Un parc solaire représente généralement une occupation de plusieurs hectares, voire plusieurs dizaines d'hectares. La légitimité des sites retenus doit être étudiée afin d'éviter la concurrence directe avec l'agriculture, la sylviculture voire l'urbanisation.

Concernant le site ouest « Moulins Bondu », il correspond à une ancienne zone de carrière qui a été remise en état. Aucune activité agricole n'est en cours (la commune, propriétaire des terrains, réalise une fauche occasionnelle pour entretien). La parcelle est classée Ux au document d'urbanisme communal, soit une zone « *réservée aux activités de carrières et à leur exploitation* » ; y sont autorisées « l*es constructions, installations, travaux, ouvrages, infrastructures et équipements techniques publics, d'intérêt publics ou collectifs* ».

Concernant le site est « La Noé Bourneau », il correspond à une ancienne décharge d'ordures ménagères aujourd'hui en post-exploitation. Aucune construction à usage d'habitation ne peut s'y faire ; un projet agricole n'est pas non plus envisageable. Quelques aménagements sont encore présents sur la parcelle, liés à la post-exploitation du site (piézomètres, évents, lagune filtrante, pompe de relevage), mais ils ne sont pas un frein à l'installation d'une centrale solaire, qui devra néanmoins les prendre en compte. Enfin, la parcelle est classée Ncb « *zone naturelle réservée aux décharges* » ; y sont autorisés « *les constructions, installations, travaux, ouvrages, infrastructures et équipements techniques publics, d'intérêts publics ou collectifs* ».

Les sites « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » présentaient de nombreux atouts rendant possible un projet d'implantation de centrale photovoltaïque au sol.
Le porteur de projet a donc fait réaliser une étude d'impact sur l'environnement pour approfondir l'analyse des sensibilités écologiques, paysagères, humaines ou physiques de ce site.

4.4 Démarche du choix de l'implantation des projets

4.4.1 Rappel des préconisations environnementales

L'analyse de l'état initial de l'environnement a permis de mettre en exergue certaines sensibilités et richesses environnementales sur les sites et aux alentours. Les préconisations principales qui en sont issues sont les suivantes.

Volets thématiques	Préconisations
Milieu physique	• Réaliser une étude géotechnique complémentaire plus approfondie permettant de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des ancrages ; pour le secteur est, réaliser une étude géotechnique qui atteste de la capacité du massif de déchets à supporter la surcharge apportée par les nouveaux équipements ; • Prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluants dans les sols et les milieux aquatiques • Éviter les terrassements dans le secteur ouest entrainant des modifications substantielles du terrain naturel (ils seront interdits dans le site est) • Conserver en l'état le système hydrologique (fossés recensés) • Conserver le plan d'eau présent dans le secteur ouest • Respecter les normes de construction permettant la résistance aux conditions climatiques extrêmes • Respecter les recommandations du SDIS 44
Milieu humain	• Limiter les nuisances vis-à-vis des habitations et des entreprises les plus proches • Définir un projet photovoltaïque compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur • Prendre en compte la présence de déchets enfouis dans le sol du secteur est et les différents aménagements liés à la post-exploitation du site dans la conception du projet, et notamment être attentif aux servitudes d'utilité publique liées à l'ancien CET qui doivent s'appliquer • Prendre en compte la présence proche d'une canalisation d'eau potable et d'une ligne de télécommunication aérienne Orange • Respecter un éloignement de 3 m par rapport à la ligne HTA aérienne traversant le site ouest, et prendre en compte la présence de poteaux au sein du site • Conserver le bosquet du secteur ouest et un maximum de haies existantes (notamment celles identifiée au PLU) • Respecter les recommandations du SDIS 44

Volets thématiques	Préconisations
Paysage	• Proposer une occupation du sol homogène en privilégiant une forme simple • Conserver les haies et petits bosquets qui entourent les deux secteurs de projet pour maintenir la discrétion des centrales depuis les RD703 et RD108, et les hameaux Les Moulins Bondu nord et sud notamment • Tenir compte des vues depuis les routes D703 et D108 et prévoir un travail sur le végétal pour accompagner l'intégration de la centrale photovoltaïque dans le paysage. • Conserver l'enherbement de la prairie et favoriser la repousse végétale (sous les panneaux et sur les chemins). • Prévoir un bardage/revêtement des locaux de transformation de l'énergie pour une meilleure intégration. • Privilégier les motifs et palettes de couleur observés sur le territoire (vert foncé du bocage).
Milieu naturel	• Éviter au maximum la destruction des structures arborées (haies et boisements) ou arbustives (haies et fourrés) • s'écarter suffisamment (au minimum 5 m) des lisières afin de les préserver • éviter d'éventuels impacts sur les habitats aquatiques (mares) • réaliser les défrichements et travaux lourds (terrassements, VRD, etc.) sur une période non vulnérante pour la faune (mi-août - mi-novembre) • débuter le reste des travaux sur une période non vulnérante pour la faune (début août - fin février), • mettre en défens d'éventuels secteurs à enjeux proches de zones d'intervention afin d'éviter une dégradation durant le chantier • mettre en place une gestion extensive des habitats herbacés entre et à proximité des installations photovoltaïques afin de favoriser la diversité floristique et l'intérêt écologique global de ces milieux

Tableau 81 : Tableau de synthèse des préconisations environnementales

4.4.2 Rappel des contraintes techniques du porteur de projet

Le porteur de projet doit combiner les enjeux environnementaux et les contraintes techniques et foncières suivantes :

- **contraintes techniques :** un bon rendement énergétique (limiter les ombrages, espacer suffisamment les tables de panneaux, etc.), une superficie permettant une puissance suffisante pour un raccordement électrique à un coût acceptable, éviter les éventuelles servitudes d'utilité publique incompatibles avec le projet, s'assurer des principes constructifs en phase avec les conditions géotechniques adéquates, prendre en compte les enjeux environnementaux, etc. ;
- **contraintes foncières :** l'avis des propriétaires de terrain et de la collectivité locale accueillant le projet, la compatibilité avec les usages actuels et futurs du site (ex : servitude de passage, compatibilité avec l'agriculture, etc.).

Dans le cadre de ces deux projets, le maître d'ouvrage a dû considérer les contraintes et objectifs techniques suivants :

- ***nécessité d'impacter le moins possible les zones humides du secteur ouest (limite admissible de 1 000 m²) tout en répondant aux exigences du SDIS44 pour la gestion du risque incendie ;***
- ***nécessité de s'éloigner des haies et des boisements pour éviter des pertes énergétiques substantielles par ombrage et de porter atteinte aux espèces faunistiques fréquentant ces milieux ;***
- ***prendre en compte la présence de déchets enfouis dans le sol du secteur est qui empêcheront toute intrusion dans le sous-sol ;***
- ***concevoir le projet du site est « La Noé Bourneau » en fonction des infrastructures présentes pour la post-exploitation du CET ;***
- ***s'implanter en dehors de la zone d'évitement autour du pylône HTA présent dans le site ouest « Moulins Bondu ».***

4.4.3 Prises en compte des sensibilités environnementales

Lors de la conception des projets, un certain nombre d'impacts négatifs a été évité grâce à des mesures prises par le maître d'ouvrage du projet. En effet, des variantes qui auraient été éventuellement plus intéressantes d'un point de vue économique ont été ajustées pour améliorer l'intégration des parcs photovoltaïques dans leur environnement.

En effet, la plupart des sensibilités environnementales, hydrologiques, écologiques, paysagères et patrimoniales ainsi que les contraintes liées au respect du voisinage et au risque incendie ont été prises en considération durant la conception technique des centrales photovoltaïques (choix des technologies, choix des modes constructifs, zones d'implantation des structures et des aménagements connexes, choix de mesures).

Ainsi, plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été prises pour tendre à proposer un projet en cohérence avec son environnement (cf. tableau de synthèse des mesures – Partie 8).

Toutefois pour des raisons techniques, certains impacts n'ont pas pu être totalement évités ou réduits. La partie 7 de ce dossier permet de faire l'analyse des effets détaillés de ce projet.

4.4.4 Solutions techniques envisagées

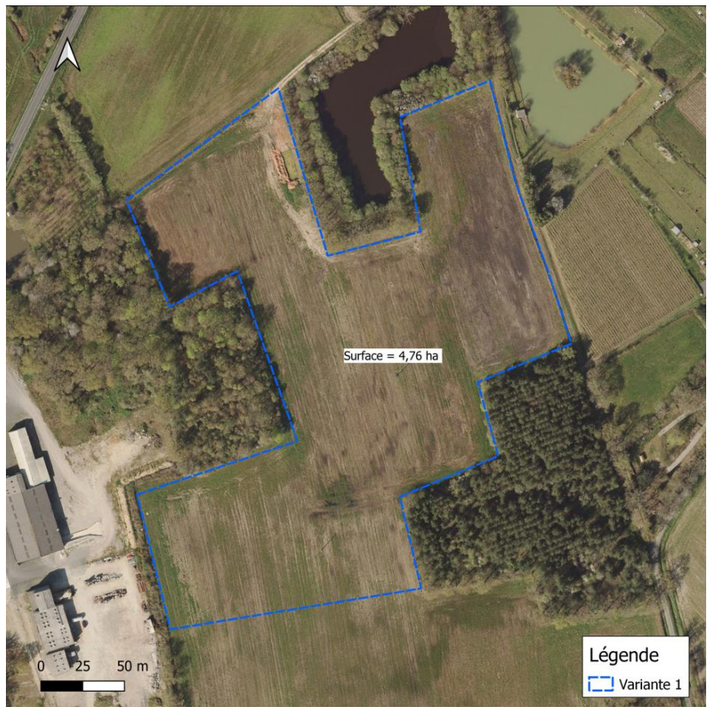
4.4.4.1 Définition de variantes d'implantation

Au cours de la phase de conception, le porteur de projet a considéré plusieurs variantes d'implantation, qui ont finalement abouti au choix de la variante et à son optimisation. Ces variantes sont décrites ci-après.

Site ouest « Moulins Bondu » - Variante d'implantation initiale

L'étude pédologique réalisée sur le site par ENCIS Environnement a montré que la totalité de la prairie était une zone humide (sur critère pédologique). L'analyse approfondie du SAGE Estuaire de la Loire et les échanges menées avec la DDTM44 ont permis d'établir que le projet « Moulins Bondu », situé en tête de bassin versant, ne pouvait pas impacter plus de 1 000 m² de zones humides (seuil de la Loi sur l'eau), faute de quoi il serait refusé. Le porteur de projet a donc dû intégrer cette contrainte rédhibitoire dans sa conception du projet.

Ce premier scénario d'implantation prévoyait un projet sur la partie nord du site jusqu'au milieu de celui-ci (soit une surface de 4,76 ha, ayant exclu le plan d'eau situé dans l'angle nord-est et les boisements). Le dimensionnement réalisé comptait maximiser le nombre de tables en diminuant la distance entre les rangées de panneaux solaires et en s'implantant au plus près des limites de la prairie.



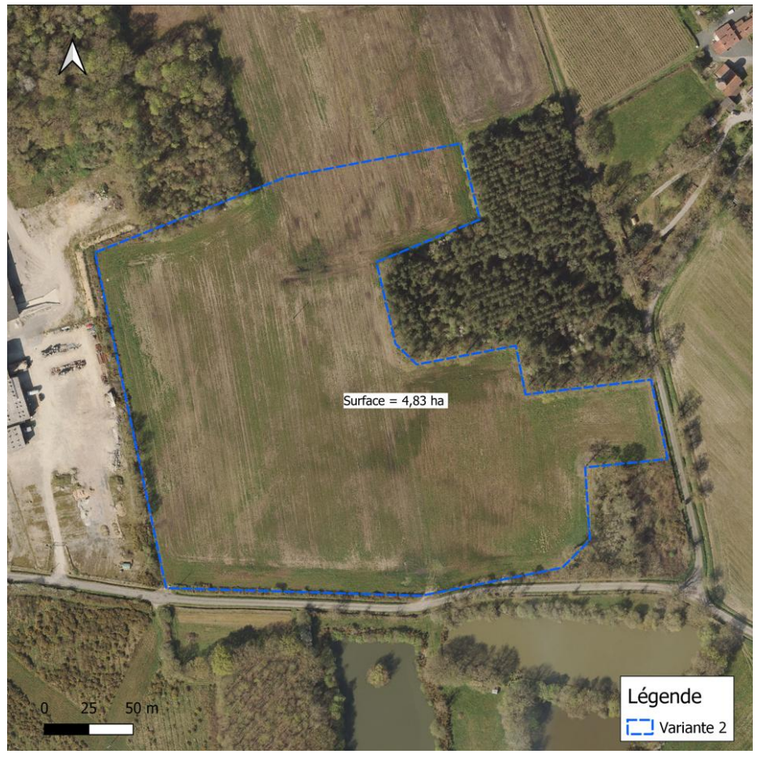
Carte 75 : Variante d'implantation n°1 (Source : SEM - ENR44)

Ce scénario n'a pas été retenu en raison de sa proximité directe avec les grands boisements du nord et le plan d'eau qui présentent des enjeux forts à très forts liés à la faune et aux milieux naturels. De plus, des effets d'ombrage importants étaient prévisibles le long des boisements et des haies périphériques.

Site ouest « Moulins Bondu » - Variante d'implantation n°2

La variante d'implantation n°2 a été étudiée en tenant compte des retours des études techniques et environnementales et des contraintes identifiées. Ainsi :

- l'emprise du projet sur la prairie est quasi-identique (4,83 ha) bien qu'il soit relocalisé sur la partie sud de la zone d'implantation potentielle. Cela permet de s'éloigner du boisements présent au nord-ouest et du plan d'eau présent au nord ;
- l'emprise et les contours du site sont plus compacts et homogènes ;
- un travail de concertation avec le SDIS44 permettra par la suite de réduire les surfaces imperméabilisant le site au strict minimum et ainsi rester en-dessous du seuil des 1 000 m² ;
- les tables pourront être espacées pour éviter les effets d'ombrage trop importants sur la prairie, tout en conservant une production valable économiquement ;
- l'implantation des panneaux devra s'éloigner des secteurs les plus sensibles que sont les boisements, et les haies. Cet éloignement contribuera également à éviter les effets d'ombrage pour ne pas impacter la production.



Carte 76 : Variante d'implantation n°2 (Source : SEM - ENR44)

Ce scénario a été retenu car il présente le meilleur compromis entre les enjeux écologiques et les enjeux de production du site. C'est sur cette base qu'a été défini le plan masse final du projet « Moulins Bondu ».

Site est « La Noé Bourneau » - Variante d'implantation initiale

Le premier scénario d'implantation sur la zone prévoyait un projet maximisant la production d'électricité renouvelable. Le projet avait alors une emprise sur la quasi-totalité du CET (exclusion de la lagune filtrante), soit sur une surface de 3 ha environ. Le dimensionnement réalisé maximisait le nombre de tables en diminuant la distance entre les rangées de panneaux solaires et en s'implantant au plus près des haies situées en bordure.

Ce scénario n'a pas été retenu en raison de son absence de prise en compte des sensibilités environnementales du projet, notamment sa proximité avec les haies à fort enjeu écologique, nécessitant de les élaguer afin de préserver le productible. De plus, des effets d'ombrage étaient prévisibles le long des haies périphériques.



Carte 77 : Variante d'implantation n°1 (Source : SEM - ENR44)

Site est « La Noé Bourneau » - Variante d'implantation n°2

Dans cette variante, le projet est dimensionné de façon optimale vis-à-vis des contraintes environnementales. Son emprise a été réduite à une surface de 2,2 ha afin de s'éloigner des haies en bordure de site (évitement de l'effet d'ombrage). L'orientation des tables pourra être décalée vers le sud-est (au lieu de plein sud) afin d'optimiser le nombre de modules installés en profitant de l'orientation particulière du CET qui favorise ce type d'implantation. De plus, les tables pourront être espacées pour éviter les effets d'ombrage trop importants sur la parcelle.



Carte 78 : Variante d'implantation n°2 (Source : SEM - ENR44)

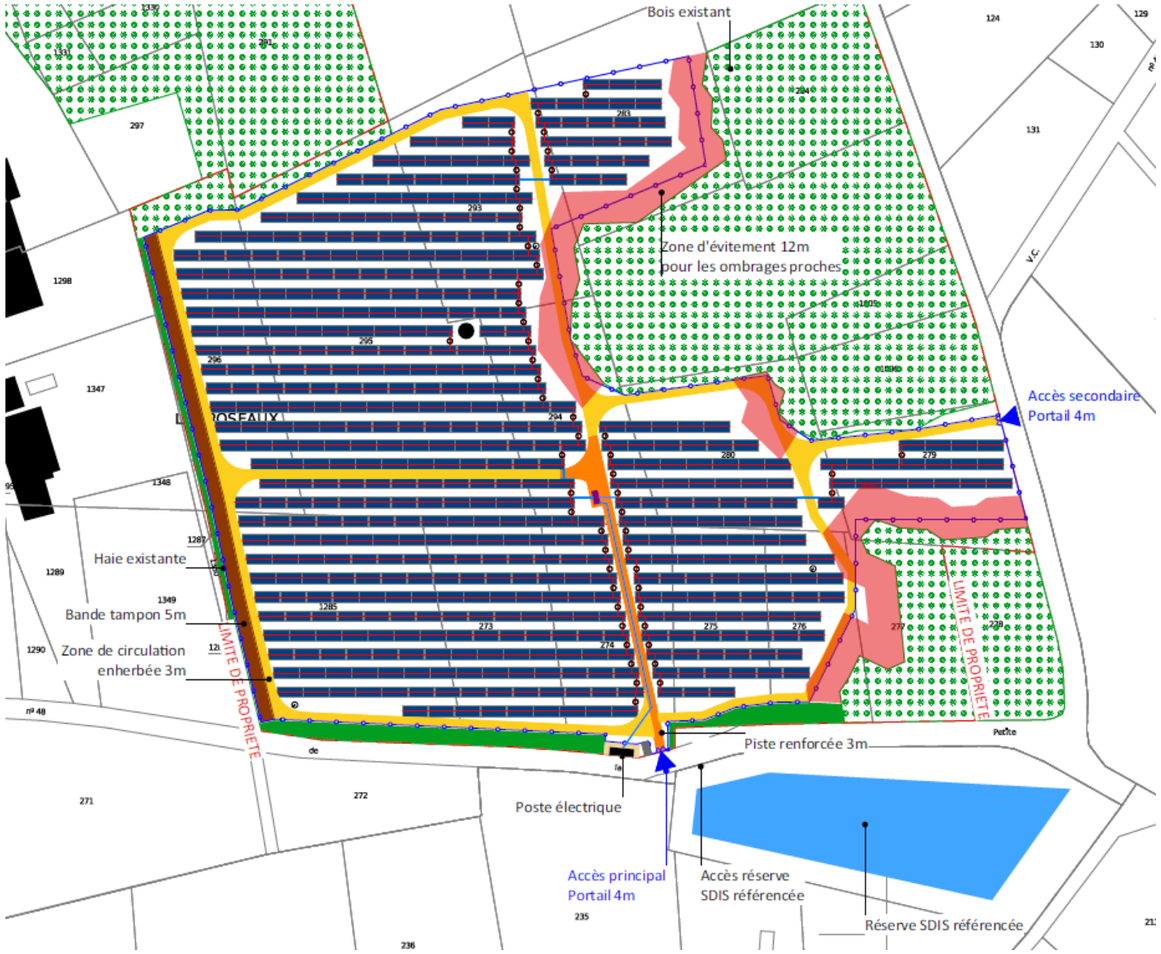
Cette variante a été retenue car elle présente un impact très faible sur les milieux naturels, en particulier sur les haies qui présentent de forts enjeux faunistiques. C'est sur cette base qu'a été défini le plan masse final du projet « La Noé Bourneau ».

4.4.4.2 Choix de la variante d'implantation et optimisation

Pour les deux sites, la variante d'implantation n°2 a été retenue puisqu'elle prend en compte les principaux enjeux du site. Dans le détail, chacune de ces variantes a fait l'objet d'optimisations qui sont présentées ci-dessous :

- **Site ouest « Moulins Bondu » :**
  - des zones de retrait de 12 m ont été effectuées autour des boisements pour éviter les effets d'ombrage ;
  - des échanges ont eu lieu avec le SDIS44 afin de concevoir un projet répondant le plus possible aux exigences en termes de sécurité incendie, tout en impactant le moins possible les zones humides :
    - réduction au maximum de l'aménagement des pistes renforcées : sur un linéaire total de 1 166 ml de pistes périphériques et pénétrantes, seuls 120 ml seront renforcés (graviers). Le reste des pistes sera laissé enherbé,
    - pas de réserve incendie implantée sur le site. En effet, une réserve référencée par le SDIS est présente de l'autre côté de la voie communale n°48 desservant le site, au sud immédiat du projet. Il s'agit d'un plan d'eau avec accès réservé,
    - création d'un second portail côté est de la centrale pour une intervention plus rapide des secours au niveau du boisement de conifères ;
  - préservation au maximum des haies périphériques présentes. La destruction est minime (25 ml et 2 arbres) et réduite à la création des deux portails d'accès, à l'installation du poste de livraison et de sa plateforme et d'une place de stationnement en bord de périmètre. Il est prévu de compenser ce linéaire de haie (cf. **Mesure 25)** ;
  - zone tampon de 5 m maintenue débroussaillée tout du long de la façade ouest du projet, entre la haie et la piste enherbée, pour des raisons de risque incendie (présence d'une entreprise de scierie-maçonnerie de l'autre côté de la clôture) ; cela sera également bénéfique pour la préservation de la faune au sein de la haie ;
  - zone de retrait autour du poteau électrique présent au milieu de la centrale.

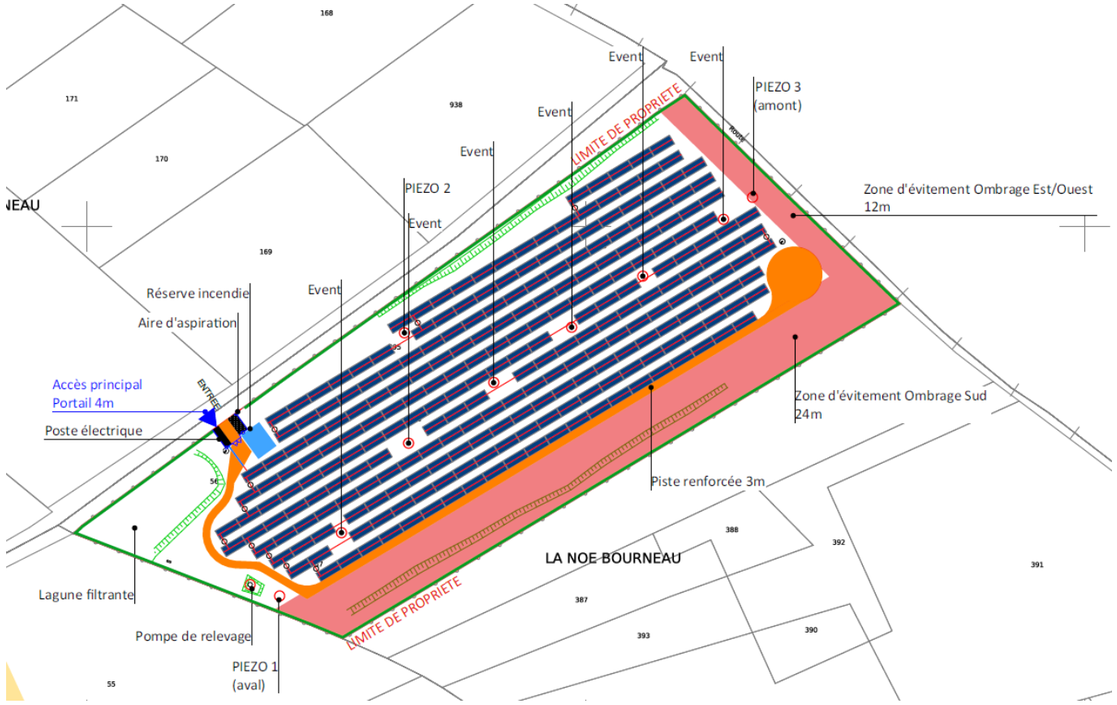
Cette optimisation permet d'installer 9 486 panneaux photovoltaïques pour une puissance de 4,36 MWc, sur une surface clôturée d'environ 4,6 ha. La surface de zones humides impactée n'est que de 766 m², ce qui est conforme avec le SAGE Estuaire de la Loire. Une compensation sera mise en place (cf. Mesure 24).



Carte 79 : Extrait du plan de masse optimisé du projet « Moulins Bondu » (Source : aBi – SEM - ENR44)

- **Site est « La Noé Bourneau » :**
  - la surface clôturée prend en compte au final la lagune filtrante, ce qui fait une surface de projet d'environ 3 ha ;
  - l'ensemble des infrastructures et aménagements liés à la post-exploitation du CET a été intégré au projet par des zones d'évitement :
    - lagune filtrante et pompe de relevage écartées du projet,
    - zone d'évitement autour de chaque piézomètre et évent ;
  - des zones de retrait ont été effectuées vis-à-vis des haies ceinturant le site, pour des raisons d'ombrage et écologiques (enjeux faunistiques forts) :
    - zone d'évitement de 24 m de large au sud,
    - zone d'évitement de 12 m de large côté est ;

- suite à des échanges avec le SDIS44, seule une voie périphérique ouest – sud avec zone de retournement sera réalisée afin de minimiser l'aménagement de pistes renforcées ;
- la destruction de haie est minime (6 ml) et réduite à la création du portail d'accès, à l'installation du poste de livraison et d'une aire d'aspiration pour la réserve incendie en bord de périmètre. Il est prévu de compenser cette perte de haie (cf. **Mesure 25).**



Carte 80 : Plan de masse optimisé du projet « La Noé Bourneau » (Source : aBi – SEM - ENR44)

Cette optimisation permet d'installer 4 392 panneaux photovoltaïques pour une puissance de 2 MWc, sur une surface clôturée de quasiment 3 ha.

4.5 Concertation et information locale

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol de grande puissance est un projet de territoire. C'est pourquoi le porteur de projet a, en amont, assuré une concertation avec les acteurs du territoire de Vallet. Les éléments présentés ci-après font état des principales étapes de la concertation et de l'information, qui ont été complétées par de nombreux échanges, permettant de construire un réel projet de territoire.

4.5.1 Concertation avec les collectivités locales et les institutions publiques

De nombreux échanges ont eu lieu avec la commune de Vallet afin qu'elle puisse suivre l'évolution des projets, afin de lui présenter les variantes étudiées et les plans de masse retenus. Dès 2019, le conseil municipal donne un avis favorable au projet d'installation d'une centrale solaire au sol sur l'ancienne carrière du Moulin Bondu suite à la proposition d'un projet par une société privée. C'est en juin 2022 qu'une délibération du conseil municipal a acté le principe de coopération entre la commune et la SEM EnR44 pour développer, construire et exploiter les centrales solaires en partenariat.

Plusieurs rencontres/échanges ont également eu lieu avec les services de l'État. Un pôle ENR s'est notamment tenu en DDTM le 16/05/2023 afin de présenter les deux projets envisagés et les contraintes et enjeux de chacun des deux sites suite à la réalisation des états initiaux.

Pour le site « Moulins Bondu » :

- des échanges réguliers ont eu lieu entre la commune de Vallet et la Chambre d'Agriculture ;
- en mars 2022, la DIRCAM a été contactée en préconsultation ; elle donne un avis favorable au projet ;
- le 17/03/2023, un échange est réalisé avec le SYLOA (Syndicat Loire Aval) concernant le SAGE Estuaire de la Loire en cours de révision et ses contraintes en terme de protection des zones humides ;
- 2023-2024 : plusieurs échanges avec le SDIS44 ont eu lieu afin de leur présenter le projet et la contrainte zones humides du projet. Les échanges ont permis de définir un plan masse compatible avec la gestion du risque incendie.

Pour le site de « La Noé Bourneau », des réunions ont eu lieu en lien avec l'historique du site :

- en septembre 2023, en présence de la DREAL, de SCE et de la communauté de communes sur l'inspection ICPE du site ;
- le 18/03/2024, en présence de la DREAL, de la société BURGEAP et de la communauté de communes. Le but de cette réunion était d'avoir un retour de la DREAL sur l'étude de sol menée par BURGEAP ;
- des échanges entre mars 2024 et août 2024 avec la DREAL au sujet de leurs demandes concernant l'exploitation du CET et la réalisation de la centrale solaire.

4.5.2 Consultation du public

Le public a pu être informé des projets dans le cadre de la publication d'articles de presse :

- en juillet 2019 dans le journal Ouest France (https ://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/vallet-44330/vallet-projet-de-centrale-solaire-au-moulin-bondu-6440444) ;
- en janvier 2021, dans l'Hebdo Sèvre et Maine (https://actu.fr/pays-de-la-loire/vallet_44212/pres-de-nantes-que-devient-le-projet-de-centrale-solaire_38914288.html) ;

Actu › Pays de la Loire › Loire-Atlantique › Vallet

Près de Nantes. Que devient le projet de centrale solaire ?

Le projet de centrale solaire est en bonne voie à Vallet (Loire-Atlantique). Situé au Moulin Bondu, le parc pourrait voir le jour à l'horizon 2023-2024.

Figure 34 : Extrait de l'article de presse paru en janvier 2021 (Source : site internet de l'Hebdo Sèvre et Maine)

- en juillet 2022, dans l'Hebdo Sèvre et Maine (https://actu.fr/pays-de-la-loire/vallet_44212/looire-atlantique-a-vallet-le-projet-de-centrale-solaire-avance_52351503.html).

Loire-Atlantique. A Vallet, le projet de centrale solaire avance

Le projet de centrale photovoltaïque avance à Vallet (Loire-Atlantique). La commune a conclu un accord pour participer à sa construction et à son exploitation.



Le village du Moulin Bondu devrait voir débarquer une centrale solaire sur le site de l'ancienne carrière d'argile. ©HSM

Figure 35 : Extrait de l'article de presse paru en juillet 2022 (Source : site internet de l'Hebdo Sèvre et Maine)

4.5.3 Concertation des experts

Plusieurs réunions de travail et échanges ont eu lieu entre le porteur de projet et les différents experts mandatés pour réaliser l'étude d'impact. En effet, chaque étape de l'étude d'impact a fait l'objet d'une ou plusieurs réunions avec les experts pour intégrer les problématiques environnementales au cœur de la conception du projet :

- enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement ;
- participation au choix des variantes de projet ;
- aide à l'optimisation de la variante de projet retenue ;
- analyse des impacts du projet retenu et définition de mesures.

Les experts environnementaux qui ont participé au processus de conception du projet auprès du porteur de projet ont été les suivants :

- Mme Séverine PATUREAU, responsable d'études Environnement-ICPE à ENCIS Environnement ;
- Mme Katia ALFAIATE, paysagiste-concepteur à ENCIS Environnement ;
- M. Maxime PIRIO, responsable d'études écologue à ENCIS Environnement ;
- M. Romain FOUQUET, responsable du pôle écologie de Nantes à ENCIS Environnement.

5 Description des projets retenus

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

2. « *Une description du projet, y compris en particulier :*
   - *une description de la localisation du projet ;*
   - *une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
   - *une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
   - *une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement [...] ;* »

5.1 Principe de fonctionnement d'un parc photovoltaïque

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique qui permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité (cf. illustration suivante). Les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques constitués de semi-conducteurs. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, vers une grille collectrice intégrée, créant ainsi un courant électrique continu dont l'intensité est fonction de l'ensoleillement. Un module convertit ainsi une partie de l'énergie solaire qu'il reçoit en courant électrique continu à faible tension. Il existe trois familles principales de cellules : le silicium cristallin, le silicium amorphe et les couches minces.

Actuellement, les types de cellules les plus répandus sur le marché sont les cellules en silicium cristallin (**cas privilégié pour les présents projets**). Plus rarement, le matériau semi-conducteur est à base de cuivre, d'indium, de gallium ou de sélénium, il s'agit des technologies « couches minces ». D'autres technologies sont encore au stade de la Recherche et Développement (avec des composants organiques par exemple) et arriveront sur le marché dans quelques années.

Le **silicium cristallin**, utilisé depuis les années 1950 dans les transistors, **est le semi-conducteur le mieux connu** tant pour ses caractéristiques que pour son usinage pour la production à grande échelle (technologie éprouvée, mature et fiable).

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz (aucune substance toxique). Selon que le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux, on parle de cellules de silicium monocristallin ou polycristallin. **Les cellules en silicium cristallin sont d'un assez bon rendement** (de 14 à 18 % pour le polycristallin et près de 16 à 24 % pour le monocristallin). Elles représentent environ 90 % du marché actuel.

Toutes confondues, ces technologies représentent à peine plus de 10 % du marché photovoltaïque mondial actuel, mais on a vu récemment un essor de la technologie CIGS[30]. Elles présentent certains avantages :

- elles permettent de fabriquer des modules d'une surface plus importante (4 voire 6 m²), qui peuvent même être ensuite découpés ;
- elles ne craignent pas l'échauffement qui peut faire chuter le rendement des modules cristallins autour de 60°C, ce qui les rend plus aptes à l'intégration ;
- elles captent mieux le rayonnement diffus et sont donc mieux adaptées à certains sites.

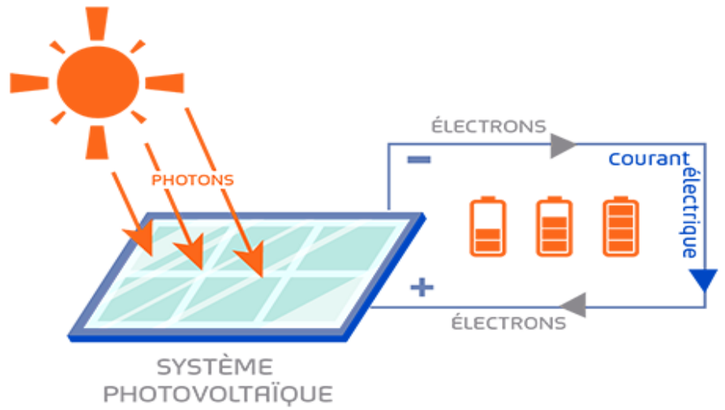


Figure 36 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (Source : Asca)

Les **panneaux ou modules photovoltaïques** sont composés d'un assemblage de cellules mises en série et qui **convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu**. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux. Du point de vue électrique, les panneaux débitent un courant continu à un **niveau de tension dépendant de l'ensoleillement.**

Afin d'obtenir une tension plus grande, **les panneaux sont connectés entre eux** (câblage en série) pour former ce que l'on appelle un string. Ces strings sont ensuite connectés en parallèle (dans des boîtes de jonction) de manière à limiter le nombre de câbles transportant le courant, mais aussi à réduire les pertes. Plusieurs boîtes de jonction sont ensuite connectées à un même onduleur.

La fonction de **l'onduleur** est de transformer le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif d'une tension de 400 Volts, avec une fréquence de 50 Hz. Chaque onduleur est ensuite raccordé à un **transformateur élévateur,** dont le rôle est d'augmenter la tension du courant et de l'amener à 20 000 V, soit la tension du réseau public.

Enfin, un local **Poste de Livraison** (PDL), qui constitue **l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité**, doit également être mis en limite de propriété du projet de manière à être accessible depuis l'extérieur. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau électrique public, et aussi le comptage de la production de l'électricité vendue à EDF.

[30] Source : Photovoltaïque.info, janvier 2020

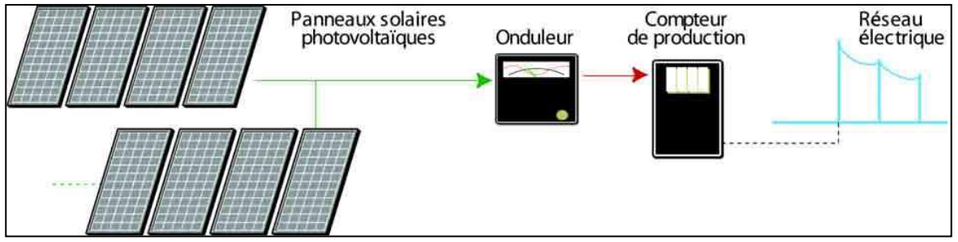


Figure 37 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (Source : MEEDAT, janvier 2009)

5.2 Caractéristiques techniques des projets

5.2.1 Les chiffres-clés

Un parc solaire photovoltaïque est constitué :

- de modules (ou panneaux) photovoltaïques ;
- de structures supports métalliques (tables) fixées dans le sol ;
- de locaux techniques : structures de livraison et sous-stations de distribution. Ces dernières renferment les onduleurs et transformateurs ;
- de câbles électriques reliant les panneaux, les sous-stations et les structures de livraison ;
- de pistes d'accès et de plateformes pour les bâtiments techniques ;
- d'une clôture grillagée périphérique.

Pour une surface donnée, la puissance installée dépend de plusieurs facteurs et notamment de :

- la technologie ;
- l'écartement entre les rangées de modules ;
- l'inclinaison des modules.



Photographie 56 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol (Source : ENCIS Environnement)

La centrale photovoltaïque « Moulins Bondu » (secteur ouest) sera d'une puissance crête installée de 4,36 MWc. La puissance en sortie d'onduleur est quant à elle de 3,6 MVA. Sa production est estimée à 5 145 MWh/an.

La centrale photovoltaïque « La Noé Bourneau » (secteur est) sera d'une puissance crête installée de 2 MWc. La puissance en sortie d'onduleur est quant à elle de 1,8 MVA. Sa production est estimée à 2 300 MWh/an.

Le projet de parc photovoltaïque « Moulins Bondu » présenté dans ce dossier comportera :

- **des rangées de panneaux photovoltaïques fixes** comprenant en tout 9 486 modules. Ces modules, montés sur des structures porteuses en acier galvanisé et orientés vers le sud, seront inclinés de 15° par rapport à l'horizontal (pour optimiser la production photovoltaïque annuelle). Les fondations seront de type pieux avec fondations béton enterrées. Les rangées seront espacées les unes des autres de 3 m en moyenne. La base des panneaux sera à 1,10 m au-dessus du sol et leur hauteur totale atteindra 2,22 m ;
- **1 rack onduleur** en partie centrale ;
- **un poste de livraison comprenant également le poste de transformation** en entrée de site, posé sur une plateforme ;
- **un raccordement électrique interne aérien et souterrain** et un **raccordement au réseau public d'électricité** (poste source ou ligne électrique) par une liaison souterraine. Les travaux seront réalisés sous la maîtrise d'œuvre du gestionnaire de réseau, dans le cadre d'une convention de raccordement légal ;
- **un accès principal** par la VC n°48 bordant le sud du site (une place de stationnement est prévue) et **un accès secondaire** côté est du site. La circulation à l'intérieur du parc se fera par des **pistes périphériques et pénétrantes, majoritairement laissées enherbées.**

Le projet de parc photovoltaïque « La Noé Bourneau » également présenté dans ce dossier comportera quant à lui :

- **des rangées de panneaux photovoltaïques fixes** comprenant en tout 4 392 modules. Ces modules, montés sur des structures porteuses en acier galvanisé et orientés vers le sud-est, seront inclinés de 15° par rapport à l'horizontal (pour optimiser la production photovoltaïque annuelle). Les rangées seront espacées les unes des autres de 3 m en moyenne. La base des panneaux sera à 1,10 m au-dessus du sol et leur hauteur totale atteindra 2,22 m ;
- **un poste de livraison comprenant également le poste de transformation** ;
- **un raccordement électrique interne aérien et souterrain** et un **raccordement au réseau public d'électricité** (poste source ou ligne électrique HTA) par une liaison souterraine. Les travaux seront réalisés sous la maîtrise d'œuvre du gestionnaire de réseau, dans le cadre d'une convention de raccordement légal ;
- **un accès** par le nord. La circulation à l'intérieur du parc se fera par une **piste périphérique renforcée, mais sans atteinte du sous-sol,** avec aire de retournement ;
- **une réserve incendie avec une aire d'aspiration** en entrée de site.

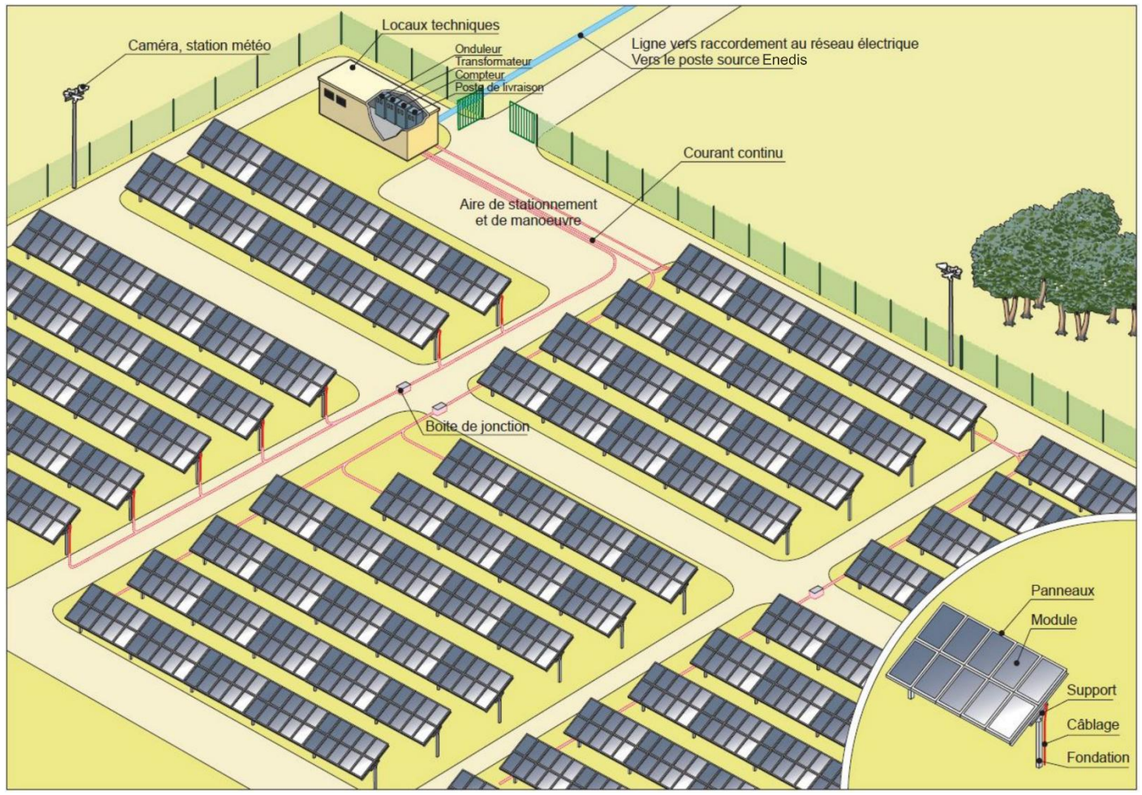


Figure 38 : Schéma d'une centrale photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011)

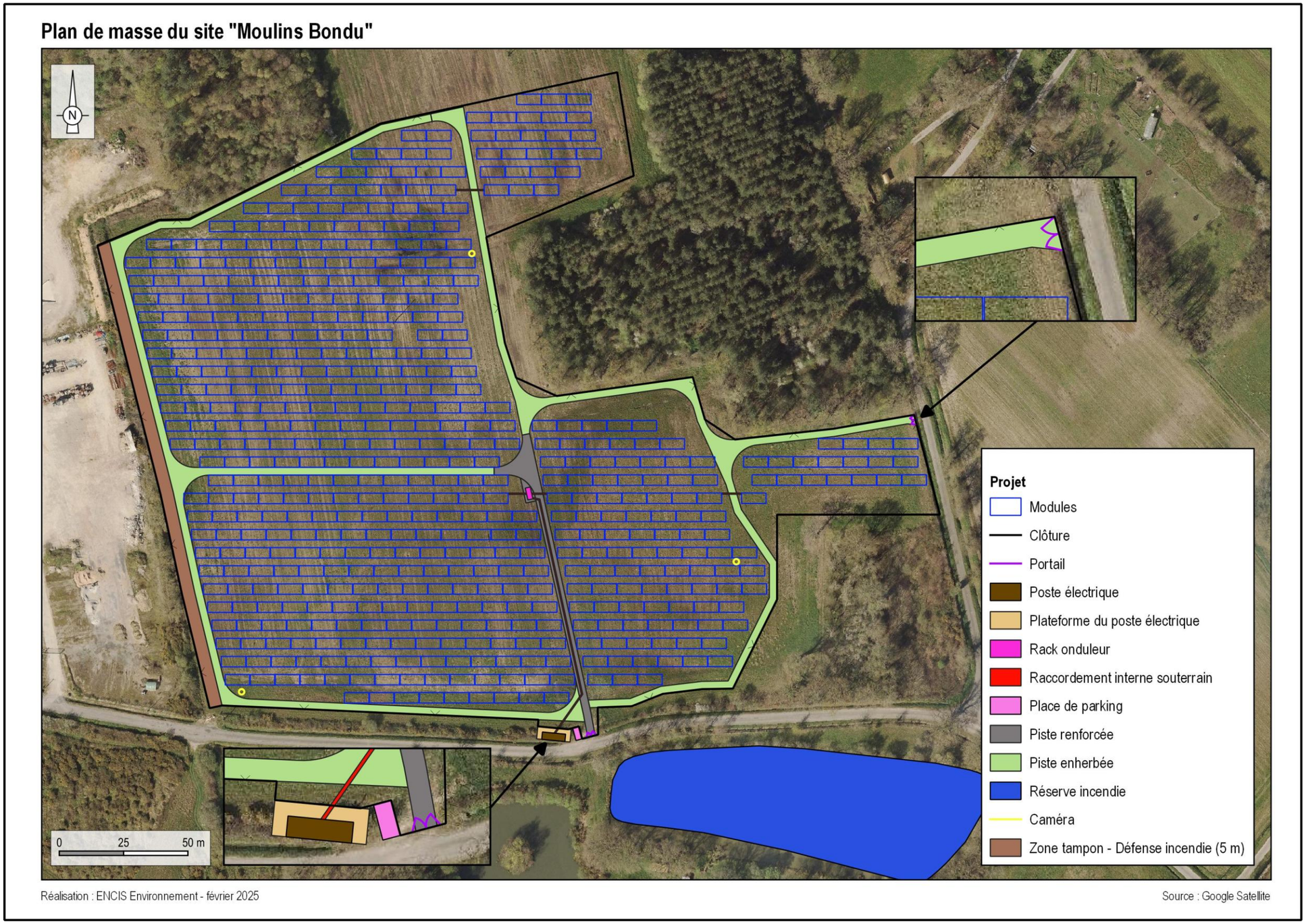
L'emprise au sol de la centrale photovoltaïque « Moulins Bondu » (surface comprise au sein de la clôture) est de 4,6 ha pour une emprise en modules de 2 ha (surface projetée) ; pour le projet « La Noé Bourneau », l'emprise au sol est de 2,9 ha pour une surface de modules de 0,95 ha.

Ces chiffres sont issus de l'étude technique du projet. Ils sont susceptibles d'évoluer à la marge lors de la réalisation de la centrale.

Commune d'implantation	Projet « Moulins Bondu » (secteur ouest)	Projet « La Noé Bourneau » (secteur est)
Coordonnées du centre du site (système Lambert 93)	X= 379637,84 m Y = 6 687 702,43 m	X= 380627,16 m Y = 6 687 588,75 m
Type de centrale	Centrale photovoltaïque au sol - Structures fixes	Centrale photovoltaïque au sol - Structures fixes
Technologie utilisée	Modules silicium monocristallin de DMEGC – 460 Wc	Modules silicium monocristallin de DMEGC – 460 Wc
Puissance crête installée	4,36 MWc	2 MWc
Puissance électrique installée	3,6 MVA	1,8 MVA
Production annuelle estimée	5 145 MWh/an	2 300 MWh/an
Dimensions des modules photovoltaïques	2094 mm x 1038 mm x 35mm	2094 mm x 1038 mm x 35mm
Nombre de modules prévus	9 486	4 392
Surface totale de modules	2 ha	0,95 ha
Emprise du projet (surface clôturée)	4,6 ha	2,9 ha
Équipements connexes	1 rack onduleur et 1 poste de livraison incluant le poste transformateur 3 caméras de surveillance 1 place de stationnement	1 poste de livraison incluant le poste transformateur 1 réserve incendie avec une aire d'aspiration 2 caméras de surveillance
Lieu de raccordement supposé	Poste source de Vallet envisagé ou raccordement sur une ligne HTA	Poste source de Vallet envisagé ou raccordement sur une ligne HTA

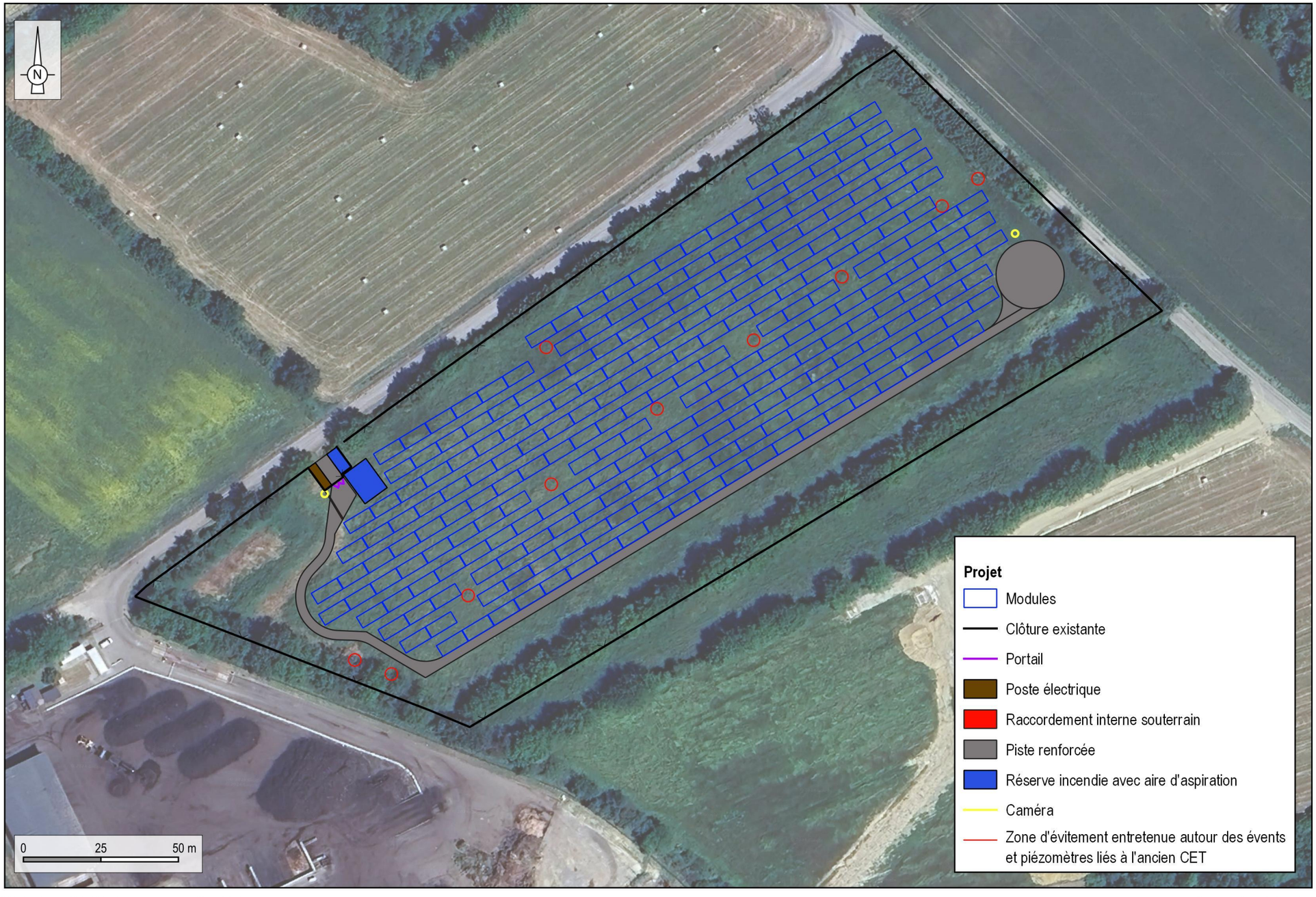
Tableau 82 : Récapitulatif des spécifications techniques des centrales photovoltaïques de « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau »

5.2.2 Plans de masse des projets de parcs photovoltaïques



Carte 81 : Plan de masse de la centrale photovoltaïque « Moulins Bondu » (Source des données techniques : aBi et SEM-EnR44)

Plan de masse du site "La Noé Bourneau"



Réalisation : ENCIS Environnement - octobre 2024

Source : Google Satellite

Carte 82 : Plan de masse de la centrale photovoltaïque « La Noé Bourneau » (Source des données techniques : aBi et SEM-EnR44)

5.2.3 Modules photovoltaïques et tables d'assemblage

5.2.3.1 Modules photovoltaïques

Le **choix** technologique du type de panneau solaire est un paramètre très **important pour le rendement surfacique et la production** de la centrale solaire. Plusieurs paramètres sont alors à prendre en considération suivant le type de projet et les objectifs de production.

Deux grandes familles de technologies photovoltaïques existent aujourd'hui :

- celles à base de silicium cristallin (mono ou poly) ;
- celles dites à « couches minces », parmi lesquelles se trouvent des technologies à base de métaux lourds.

Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur la technologie silicium cristallin pour les deux projets. Cette technologie assure un fort rendement et présente un bon retour d'expérience puisqu'elle existe depuis très longtemps.

Les modules sont constitués :

- de cellules photovoltaïques à base de silicium cristallin, interconnectées en série ;
- d'une couche en verre trempé sur la face avant, protégeant les cellules des intempéries ;
- d'une feuille de tedlar, sur la face arrière, matériau particulièrement résistant, ou de deux couches de verre (bi-verre) dans le cas de panneaux bifaciaux ;
- un cadre en aluminium qui maintient l'ensemble.

Le porteur de projet a choisi le fournisseur DMEGC SOLAR. Il s'agit de panneaux présentant de bonnes performances électriques et en termes de rendement. Le tableau ci-contre présente les principales caractéristiques du module retenu pour le projet.

La puissance généralement indiquée pour un panneau, ou un parc photovoltaïque, est la puissance crête, qui correspond à la puissance délivrée dans des conditions bien spécifiques : puissance solaire incidente de 1 000 W/m^2, température de 25°C. **Les modules envisagés auront une puissance unitaire de 460 Wc, avec pour dimensions (L x l x e, en mm) : 2094 x 1038 x 35. Il est prévu un nombre de 9 486 modules pour le projet ouest « Moulins Bondu » et 4 392 modules pour le projet est « La Noé Bourneau ».** La surface de panneaux installée sera donc respectivement de 2 ha et 0,95 ha. Ces chiffres sont susceptibles d'évoluer à la marge. La fiche technique des panneaux est présentée en annexe 7.

Conformément aux normes CEI 61212 et 61646, chaque module porte clairement et de façon indélébile, les indications suivantes : identification du fabricant, référence du modèle, numéro de série et caractéristiques électriques principales.

Le rendement nominal de ces panneaux a été certifié par un organisme de l'Union européenne tel que défini dans la norme CEI/TS 61836, deuxième édition.

Il est également important de préciser que l'entreprise **DMEGC SOLAR adhère à Soren** (anciennement PV Cycle), éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France. Détenu par sept entités toutes actives dans la filière photovoltaïque, il a pour missions d'assurer la conformité à l'obligation des producteurs de gérer leurs déchets, de collecter, traiter et valoriser les équipements usagés, ainsi que d'informer et d'éduquer les professionnels comme les consommateurs.

Caractéristiques des modules	DMEGC SOLAR
Puissance crête unitaire	460 Wc
Nombre de modules	9 486 pour le projet ouest 4 392 pour le projet est
Surface de modules	2 ha pour le projet ouest 0,95 ha pour le projet est
Type de cellule	Monocristallin
Rendement du panneau	21,16 %
Garantie de Production	84,8 % sur 25 ans

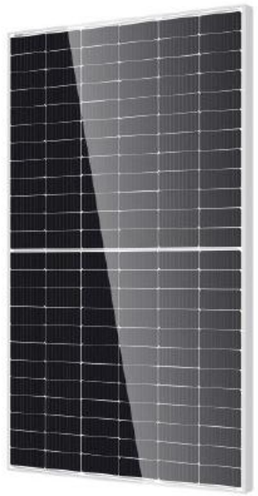


Figure 39 : Module photovoltaïque

Notons que les principales données sur le module pourraient évoluer à l'heure de la construction avec l'amélioration continue des technologies utilisées.

5.2.3.2 Les structures support – tables de modules

Les modules photovoltaïques sont assemblés sur des supports constitués de profilés métalliques en aluminium et/ou en acier traité contre la corrosion, formant ainsi des tables. Les structures envisagées sont des modèles standards en acier galvanisé orientés vers le sud géographique (projet ouest) et le sud-est géographique (projet est) et inclinés de 15° par rapport à l'horizontal.



Photographie 57 : Exemple de structures porteuses des tables photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)

Le point bas des panneaux sera à 1,10 m du sol et le point haut sera à 2,22 m par rapport au sol, ce qui en fait des structures à taille humaine.

La distance entre deux rangées de structures sera quant à elle d'environ 3 m. Ainsi, pour une installation fixe en rangées, la proportion de surface au sol recouverte représente environ 40 % de la superficie clôturée du terrain « Moulons Bondu » et 43 % pour le site « La Noé Bourneau ».

Afin de respecter au mieux le relief du site et de restituer les parcelles sans modifications majeures de la topographie, des fixations inclinables seront utilisées, permettant d'adapter les structures au modelé du terrain.

5.2.3.3 Fixation au sol

Les structures porteuses des modules seront fixées au sol par l'intermédiaire de profilés en acier galvanisé. Ces profilés sont établis en vue de recevoir la structure photovoltaïque (tables et panneaux). Ils sont donc dimensionnés et fixés afin de résister à l'arrachement ou à l'effondrement.

Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus ou vissés et les plots en béton ou longrines (fondations superficielles ou enterrées).

Pour secteur ouest « Moulins Bondu », il est envisagé des fixations par pieux dans un socle béton enterré d'environ 20x20 cm, et enfoncés à une profondeur de 1,50 m maximum ; 4 216 fondations seront nécessaires et représentent une surface imperméabilisante de 130,7 m².

Pour le secteur est « La Noé Bourneau », étant donné qu'aucune atteinte au sous-sol ne peut être faite, il est envisagé des fixations au sol superficielles par longrines béton. 976 fondations seront nécessaires, représentant une surface au sol de 2 342,4 m².



Photographie 58 : Exemple de fixation par pieux (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 59 : Exemple de fixations avec des longrines (Source : ENCIS Environnement)

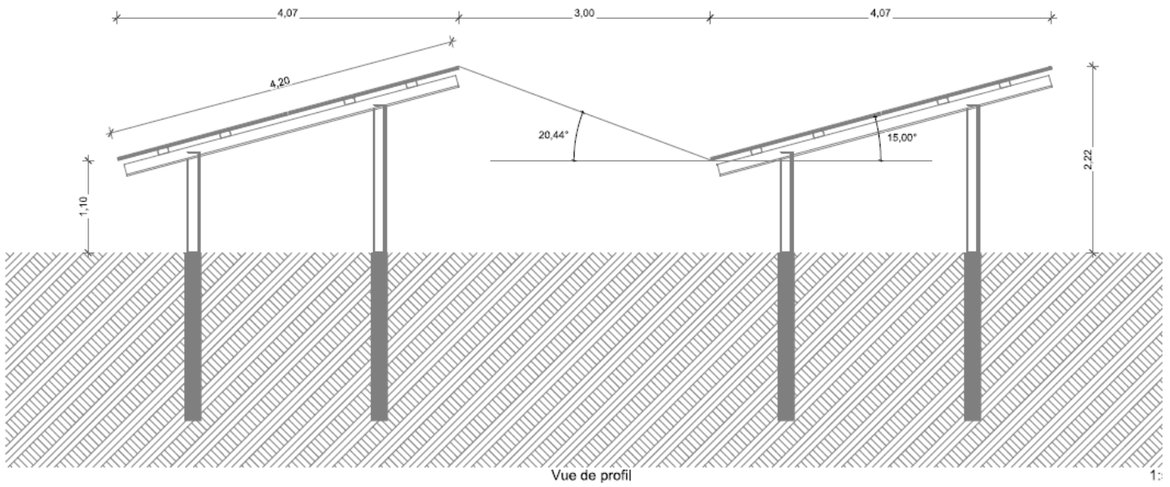


Figure 40 : Vue de profil des tables d'assemblage avec fondations par pieux dans un socle béton enterré (Source : aBi)

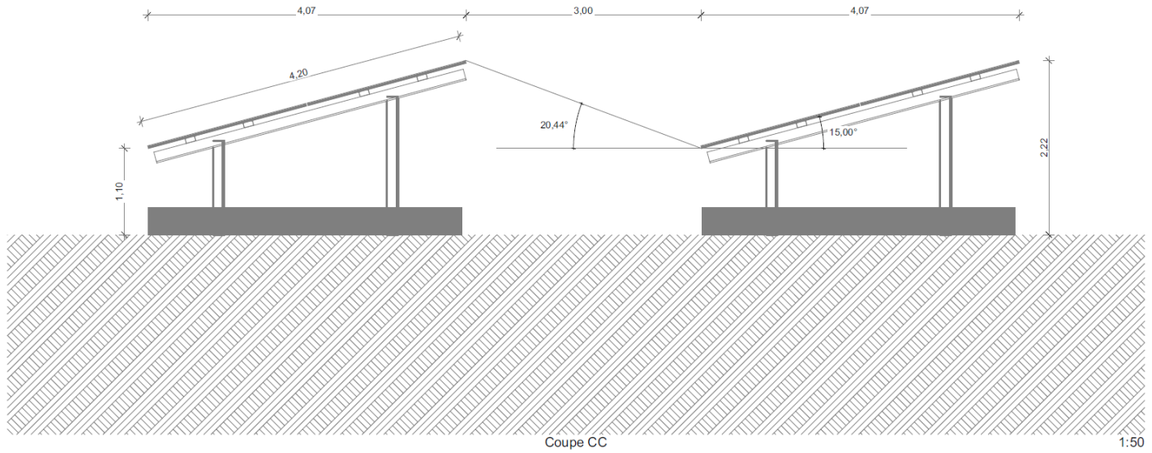


Figure 41 : Vue de profil des tables d'assemblage avec fondations longrines superficielles (Source : aBi)

Caractéristiques des structures porteuses	
Hauteur maximale	2,22 m
Hauteur minimale	1,10 m
Écartement moyen entre deux rangées	3 m
Largeur d'une rangée (au sol)	4 m
Inclinaison	15 °
Orientation des modules	Rangées format portrait

Caractéristiques des structures porteuses	
Fondations	Fixation par pieux dans un socle béton enterré pour le secteur ouest Longrines béton superficielles pour le secteur est

Tableau 83 : Caractéristiques des structures porteuses

5.2.4 Bâtiments électriques d'exploitation

5.2.4.1 Postes transformateurs

Les postes transformateurs sont des locaux spécifiques où seront installés les onduleurs, les transformateurs à bain d'huile, les cellules de protection, etc.

La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en un courant alternatif.

La fonction des transformateurs est de convertir une tension alternative d'une valeur donnée en une tension d'une valeur différente. Cette opération est indispensable pour que l'énergie soit injectable sur le réseau.



Figure 42 : Exemple de poste transformateur (Source : Groupe Cahors)

Dans le cadre des projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau », les transformateurs seront intégrés dans le même bâtiment technique que le poste de livraison (cf. paragraphe suivant).

Notons toutefois que pour le projet « Moulins Bondu », un rack onduleur sera présent au sein de la centrale (boîte de jonction), le long de la piste lourde. Il représente une surface de 9,5 m² environ.

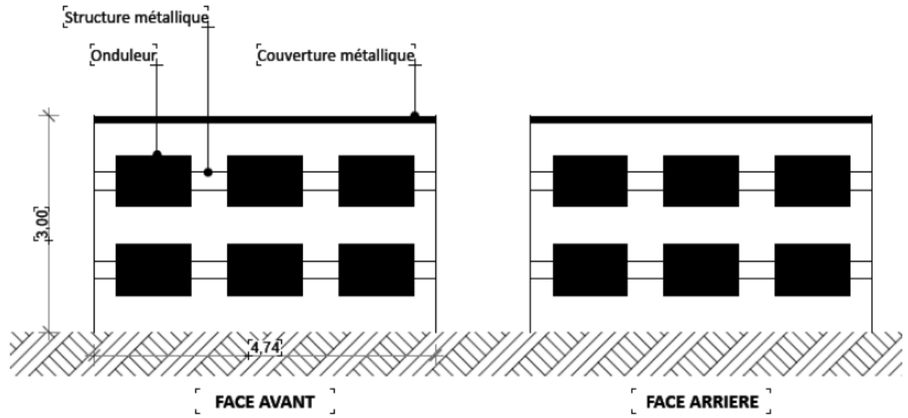


Figure 43 : Représentation schématique du rack (Source : Abl)

5.2.4.2 Poste de livraison

Le poste de livraison est l'organe de raccordement au réseau public et sera donc implanté en limite de parcelle, à l'entrée de chaque site. Il assure également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau. Le poste de livraison est le lien final entre les postes transformateurs et le réseau public de distribution. Il sera également l'organe principal de sécurité contre les surintensités et fera office d'interrupteur fusible. Il est impératif que les équipes du gestionnaire de réseau de distribution (Enedis) puissent y avoir accès en permanence.

Comme indiqué précédemment, pour les deux sites, le poste transformateur sera inclus dans les postes de livraison.

Chaque poste de livraison aura les caractéristiques suivantes :

- puissance : 3 600 kVA ;
- surface au sol de 25,8 m² (9,05 m x 2,86 m) ;
- hauteur de 2,95 m hors sol ;
- vide sanitaire de 0,60 m.



Photographie 60 : Exemple de poste de livraison (Source : ENCIS Environnement)

Le poste de livraison du projet ouest « Moulins Bondu » sera positionné sur une plateforme de 63,68 m² aménagée d'un mélange de graviers et de sables. Il sera également surélevé par rapport au terrain naturel d'environ 70-80 cm pour éviter les risques d'inondation au niveau des réseaux lors des périodes pluvieuses (le terrain étant propice à la stagnation de l'eau). Cette surélévation sera faite en gravier avec très probablement un mur de soutènement de type gabion.

5.2.4.3 Intégration des locaux

Afin de favoriser l'intégration des postes de livraison localisés en entrée de sites, il sera choisi de les peindre d'une couleur vert sombre (RAL 6005).

5.2.5 Réseaux de câbles

Les installations photovoltaïques sont des installations électriques et par conséquent, elles doivent être conformes aux normes européennes et nationales en vigueur. On trouve, sur un projet de cette nature, différents niveaux de câblage qui seront mis en œuvre.

5.2.5.1 Câblage

La majeure partie du câblage est réalisée par cheminement le long des châssis de support des modules, en aérien. Chaque panneau est fourni avec un câble positif et un négatif qui permettent de câbler directement les strings en reliant les panneaux mitoyens. Les câbles sont situés à l'arrière des panneaux, dans des chemins de câbles. De nombreuses mises à la terre sont assurées avec un câble en acier fixé sur un des pieds de la structure.

5.2.5.2 Transport du courant continu vers les postes transformateurs

Les strings sont ensuite reliés à des boîtes de jonction d'où partiront des câbles de section supérieure, ce qui permet ainsi de limiter les chutes de tension.

Les liaisons entre les rangées de modules non mitoyennes, les liaisons vers les postes transformateurs/postes de livraison depuis les tables de modules seront majoritairement en aérien (passages sous tables et passage sur chemin de câbles avec plots). Seuls quelques linéaires seront enterrés dans des tranchées (133 ml pour le secteur ouest et 15 ml pour le secteur est). Précisons que pour le secteur est, les linéaires enterrés seront hors du dôme de déchets.

5.2.5.3 Le câblage HTA

Un réseau HTA interne à l'installation sera mis en œuvre afin d'interconnecter les différents locaux transformateurs au poste de livraison.



Photographie 61 : Liaisons électriques (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 62 : Exemple de liaisons électriques aériennes (Source : ENCIS Environnement)

5.2.6 Accès aux sites

Concernant le secteur ouest « Moulins de Bondu », l'accès principal se fera par le sud, le long de la voie communale n°48. Cet axe est relié à la route départementale D763 qui passe un peu plus à l'ouest. Un accès secondaire est prévu sur le côté est de la centrale par une route communale partant de la VC n°48. Les engins de chantier, véhicules de maintenance et de secours pourront accéder au site via ces deux portails de 4 m de large.

Une aire de stationnement en terre de 12,5 m² est prévue à côté du poste de livraison, soit en entrée de site.

Concernant le secteur est « La Noé Bourneau », l'accès se fera par le nord, le long de la route desservant la plateforme de compostage attenante ; route reliée à la RD 108 passant à l'est du site. Là encore, le portail de 4 m de large permettra aux engins de chantier, véhicules de maintenance et de secours d'accéder au site. Un stationnement pourra s'effectuer au besoin devant le portail ou sur l'aire d'aspiration.

5.2.7 Pistes de circulation

Pour permettre la circulation des engins de chantier durant les phases de construction et de démantèlement, et pour faciliter l'accès aux équipes de maintenance et de secours durant la phase d'exploitation, des **pistes internes aux centrales** seront utilisées.

Pour le secteur ouest « Moulins Bondu », un **linéaire total de 1 166 m** de nouvelles pistes sera créé pour le chantier et l'exploitation. Seule une petite partie de ces pistes sera aménagée (une seule piste renforcée depuis l'entrée du site jusqu'au centre sur une longueur de 120 m) et nécessitera un décapage sur environ 50 cm d'épaisseur. Cette piste sera composée de graviers. L'épaisseur des couches et la profondeur du décapage peuvent varier en fonction du type de sol présent.

Les autres pistes périphériques internes et pénétrantes, d'une longueur totale de 1 046 m, ne nécessiteront aucun terrassement et seront laissées enherbées (cf. Carte 81 page 226).

Pour le secteur est « La Noé Bourneau », un **linéaire total de 350 m** de nouvelle piste sera créé. Elle sera entièrement aménagée en graviers qui seront déposés sur un géotextile à même le sol. Depuis l'entrée, la piste suivra la périphérie ouest et sud du site, avec une aire de retournement dans la pointe est.



Photographie 63 : Exemples de pistes internes (Source : ENCIS Environnement)

La largeur des pistes (bande de roulement) sera d'environ 3 m pour les deux sites ; ceci en vue du passage des engins de chantier, de la grue (installation des bâtiments techniques), et en cas de sinistre pour l'accès des engins de secours du SDIS. Les pistes, aire de retournement et pans coupés aménagés représentent donc une surface totale de **3 927 m² pour le projet ouest** (dont 3 427 m² de pistes enherbées) et de **1 100 m² pour le projet est**.

Lors du chantier, les engins devront circuler sur le site pour la mise en place des panneaux et des réseaux de câbles. Cette circulation peut s'avérer destructrice des habitats herbacés de couverture (surtout lors des périodes pluvieuses). Un plan de circulation sera donc défini et indiquera l'emplacement des voies à emprunter par les engins les plus lourds. Cette mesure a pour objectif d'éviter les débordements de circulation sur le reste des terrains, qui engendreraient des tassements supplémentaires et la création d'ornières.

5.2.8 Mise en sécurité

Un projet de cette dimension nécessite une **sécurisation des accès** de manière à empêcher toute intrusion à vocation malveillante sur le site ou tout accident qui pourrait se produire de par la présence d'un tiers non autorisé. Bien que les installations (panneaux, locaux, câblages notamment) soient conçues de telle sorte qu'un contact direct avec une des parties apparentes ne puisse causer d'électrisation, il faut néanmoins prendre toutes les précautions.

5.2.8.1 Clôture et portails

Pour chaque site, une clôture grillagée de 2 m de hauteur sera présente sur tout le pourtour de la centrale, soit un linéaire de 1 194 m pour le projet « Moulins Bondu » et de 800 m pour le projet « La Noé Bourneau » (à noter que pour le secteur est, la clôture existante autour du CET sera réutilisée ; seul un petit linéaire sera refait à neuf au droit de l'entrée). Cette clôture a pour rôle de signaler la présence du parc photovoltaïque et de sécuriser le site de toute intrusion.

Le grillage de la clôture sera en acier galvanisé avec des mailles plastifiées (couleur verte) afin d'intégrer au mieux la clôture dans l'environnement. Les piquets de fixation de la clôture seront également en acier galvanisé, solidement ancrés dans le sol.



Photographie 64 : Exemple de clôture de sécurité et portail d'accès (Source : ENCIS Environnement)

Un dispositif de « passes gibiers » (cf. Partie 8 : Mesures), soit des ouvertures de petites dimensions au niveau du sol, sera réalisé pour le site ouest afin de laisser passer le petit gibier (lapins, renards, etc.). La clôture existante autour du site est « La Noé Bourneau », qui sera maintenue, ne comprend pas ce dispositif mais au regard des inventaires réalisés, il s'avère qu'elle reste perméable pour la petite faune. De plus, un dispositif de passage à petit faune sera installé au droit de l'entrée du site, là où le grillage sera remplacé.

Deux portails d'accès de 4 m de large sont prévus sur le site « Moulins Bondu » : l'accès principal se fera côté sud, le long de la voie communale n°48 ; l'accès secondaire sera côté est de la centrale.

Sur le site de « la Noé Bourneau », le portail actuel de l'ancien CET sera changé pour en mettre un nouveau, de 4 m de largeur également. Il sera situé côté nord, le long de la route d'accès.

Ces portails seront de couleur verte (RAL 6005).

5.2.8.2 Système de vidéosurveillance et éclairage

En plus de la clôture, un système de vidéo-protection sera installé pour détecter toute intrusion et ainsi pouvoir agir en conséquence.

Un dispositif d'éclairage et de vidéosurveillance est prévu pour prévenir et contrôler l'intrusion sur les sites. Ces systèmes ne sont pas constamment actifs, c'est le déclenchement de l'alarme qui active les caméras de la zone et l'allumage des spots en période nocturne. Les images sont transmises au poste de sécurité.

Les caméras et les spots seront accrochés sur des mâts, légèrement surélevés par rapport aux panneaux. La hauteur des mâts variera suivant les zones balayées en fonction de la surface et de la topographie.

Trois sont prévues dans le site « Moulins Bondu » et deux dans le site « La Noé Bourneau ».



Photographie 65 : Caméra de vidéosurveillance
(Source : ENCIS Environnement)

5.2.8.3 Sécurité incendie

Concernant le site ouest, une **zone coupe-feu** de 5 m sera réalisée sur une longueur de 187 m, entre la clôture et la piste enherbée, soit sur la totalité de la limite ouest du site, permettant de s'éloigner de la haie et de l'entreprise située juste à côté.

Aucune citerne incendie ne sera installée sur le site. En effet, au sud immédiat du projet de parc photovoltaïque, de l'autre côté de la voie communale n°48, se situe une réserve d'eau (petit plan d'eau) référencée par le SDIS. Un accès à cette réserve est présent au bord de la VC n°48.

Concernant le site est, **une citerne de 120 m³** assurera les besoins en eau pour la lutte contre l'incendie. Elle sera aménagée à l'entrée du site et sera accessible aux services de défense incendie. Elle occupera une surface de 103,9 m². Elle disposera d'une aire d'aspiration placée juste devant.



Photographie 66 : Citerne incendie
(Source : ENCIS Environnement)

5.2.8.4 Éclairage

Le site ne sera pas constamment éclairé de nuit. Un éclairage automatique se déclenchera uniquement en cas d'intrusion et d'une alerte de nuit.

5.3 Description des travaux et de l'exploitation

5.3.1 Déroulement de la construction

La phase travaux peut être découpée en plusieurs étapes.

5.3.1.1 Livraisons de matériel

La première étape consiste à amener sur le site l'ensemble du matériel qui composera la centrale photovoltaïque. Les livraisons de matériel (structures de support, panneaux, onduleurs, câbles, bâtiments techniques) sont faites par camions de plusieurs tonnes.

5.3.1.2 Construction des centrales photovoltaïques

La durée des travaux est estimée **entre 3 et 6 mois** environ et se décompose en neuf phases majeures :

1) La première phase consiste en la **préparation du site** : débroussaillage et préparation du terrain si nécessaire (aplanissement, dessouchage, etc.), création des chemins d'accès.

2) La seconde phase concerne **l'installation de la clôture** en périphérie du site et l'aménagement du chantier de construction : délimitation de la plateforme de stockage, installation de la base vie (algécos, équipements sanitaires).

3) Dans un troisième temps, les **éléments de support des panneaux** sont acheminés et installés sur le site. Pour le site ouest, les structures sont plantées dans le sol à une profondeur d'environ 1,50 m. Pour le site est, les structures longrines seront posées sur le sol.

4) Les **modules sont livrés sur site et fixés** sur les structures de support au fur et à mesure que les systèmes de support sont terminés.

5) En parallèle de cela, les **tranchées destinées aux passages des câbles** électriques sont creusées et les câbles posés (soit dans des gaines de protection, soit sur des lits de sable) et les **chemins de câbles aériens** sont mis en place.

6) Dans le même temps, les **locaux techniques** (destinés à abriter les transformateurs, les onduleurs et le poste de livraison) sont amenés, installés sur site et aménagés de sorte à recevoir le matériel électrique (lumière, câblages, etc.).

7) Tous les **branchements électriques** sont alors effectués (modules-onduleurs, onduleurs-transformateurs, transformateurs-poste de livraison).

8) Ensuite a lieu la **mise sous tension** par le gestionnaire du réseau de distribution du poste de livraison.

9) Une fois le CONSUEL obtenu pour le poste de livraison et la totalité de l'installation, ainsi que tous les contrats signés avec le gestionnaire du réseau, la **mise en service** de la centrale peut avoir lieu.

Afin de suivre les préconisations environnementales ressortant de l'étude d'impact, un **suivi environnemental** sera assuré pendant la phase de construction (cf. Partie 8).



Photographie 67 : Étapes de la construction d'une centrale photovoltaïque (Source : ENCIS Environnement)

5.3.1.3 La coupe de haies

Pour les deux projets, les linéaires de haies présents ont été préservés au maximum. Toutefois, quelques mètres linéaires de haies devront être arrachés pour mettre en place certains aménagements :

- 25 ml et 2 arbres pour les deux portails du projet « Moulins Bondu », la plateforme du poste électrique et l'aire de stationnement ;
- 6 ml pour le portail d'accès, la plateforme du poste électrique et l'aire d'aspiration du projet « La Noé Bourneau ».

Les étapes seront les suivantes :

- débroussaillage et gyrobroyage ;
- coupe et abattage des arbres et arbustes ;
- dessouchage (pelleteuse à chenille) ;
- broyage des déchets verts, des troncs et des branches d'arbre ;
- export du broyat et des fûts les plus importants par les pistes créées à cet effet.

Les engins utilisés seront les suivants : une pelle, un bulldozer, un broyeur et un camion remorque pour exporter le bois. Des tronçonneuses et gyrobroyeurs seront également utilisés.

5.3.1.4 Effectifs et organisation des chantiers

Au maximum de l'activité, l'effectif sur les chantiers sera **d'environ 30 personnes** en phase de construction. Les travaux sur site seront dirigés par un chef de chantier, assisté d'un coordinateur sécurité. Leur responsabilité portera sur l'ensemble des entreprises présentes, qui seront astreintes aux règles inhérentes à la construction. Pendant la phase de démantèlement et de réaménagement, une trentaine de personnes seront présentes sur le site.

5.3.1.5 Base vie et stockage

La réalisation des travaux nécessitera la mise en place d'une zone de stockage temporaire du matériel et des déchets. Il sera privilégié les secteurs de pistes aménagées.

La mission de coordination des chantiers nécessite de disposer de locaux (type algécos) accueillant, temporairement ou en continu, les différents intervenants (Maître d'ouvrage, entreprise, etc.) et des infrastructures connexes (stationnements notamment). Ils seront préférentiellement installés à proximité des entrées.

5.3.1.6 Le raccordement au réseau électrique public

Le raccordement au réseau est un paramètre technico-économique nécessaire à prendre en compte dans le cadre d'un projet de cette nature. Il est en effet indispensable de connaître les conditions (parcours, délai, coût) de raccordement de la centrale au réseau public de distribution de l'électricité HTA/HTB. Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau (application des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par Enedis dans la cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, Enedis étudie, à la demande du producteur, les différentes solutions techniques de raccordement et a obligation de lui présenter la solution au moindre coût.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par Enedis démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par le gestionnaire et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Le poste de livraison de la centrale est situé sur le site d'implantation mais comporte une ouverture sur l'extérieur de la parcelle afin de rester accessible par les services techniques du gestionnaire du réseau. Il constitue le point de départ du raccordement au réseau public de distribution.

Le raccordement externe des projets est envisagé sur les lignes HTA à proximité directe des sites. Cette solution permettrait un raccordement au plus proche. Cependant, la capacité d'accueil disponible sur ces lignes évolue régulièrement et il est difficile de dire aujourd'hui s'il y aura de la capacité disponible demain. D'après le site internet d'ENEDIS *Mon Compte Entreprise*[31] d'où est tirée l'image page suivante, les lignes les plus proches disposent aujourd'hui[32] d'une capacité insuffisante pour le projet solaire, que ce soit sur l'ancienne carrière ou sur l'ancien CET (capacité de 0 - 0,5 MW).

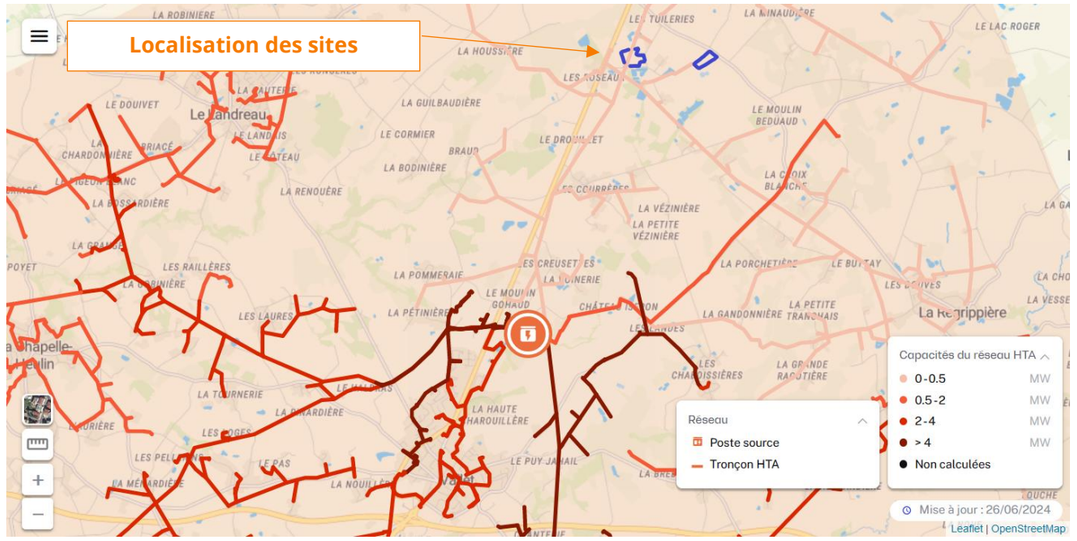


Figure 44 : Capacité des lignes HTA à proximité du projet au 01/07/2024 (Source : https://mon-compte-entreprise.enedis.fr/ - SEM EnR44)

Cette disponibilité évoluant, il est possible que des lignes plus proches permettent d'accueillir le projet solaire en temps voulu.

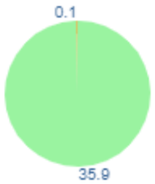
[31] https://mon-compte-entreprise.enedis.fr/

[32] Capacités au 01/07/2024, mises à jour le 26 juin 2024

En cas d'absence de disponibilité sur ces lignes, le projet sera raccordé au poste source de Vallet qui est le plus près du projet et est localisé à environ 4 km à vol d'oiseau. D'après le site internet de Caparéseau, ce poste source possède une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter qui est de 35,9 MW.

Ce poste est dans la commune de VALLET, au S3REnR PAYS-DE-LA-LOIRE (Coordonnées : 378046.75 ; 6684000)

SUIVI DES ENR :



Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 0.0 MW
Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 0.1 MW
Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 35.9 MW

Puissance EnR déjà raccordée	35.1
Puissance des projets EnR en développement	3.0
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	36.0
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	!
Quote-Part unitaire actualisée	45.09 k□/MW
dont la convention de raccordement est signée	0.0 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	7 %

mis à jour le 17/05/2024

Figure 45 : Situation du poste source de Vallet au 01/07/2024 (Source : Capareseau.fr)

La procédure de raccordement ENEDIS n'étant lancée réglementairement qu'une fois l'ensemble des autorisations administratives obtenues, le tracé du raccordement précis n'est pas déterminé à ce stade du projet ; seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage en domaine public. Une fois le permis de construire accordé, ENEDIS pourra proposer un poste source et un itinéraire de raccordement différent.

Une hypothèse de tracé de raccordement est néanmoins prévue, cette hypothèse suit les routes existantes et est d'une longueur d'environ 5,7 km. Le tracé est proposé sur la carte suivante à titre indicatif. La ligne électrique sera enfouie le long des voies, dans l'accotement routier.

On peut donc penser qu'il n'y aura pas de difficulté particulière pour injecter sur le réseau l'électricité produite par les centrales solaires de « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau ». Si le choix du scénario de raccordement dépend de l'expertise technico-économique d'ENEDIS, il est assuré que les branchements électriques seront réalisés par l'enfouissement des câbles électriques le long de la voirie publique.

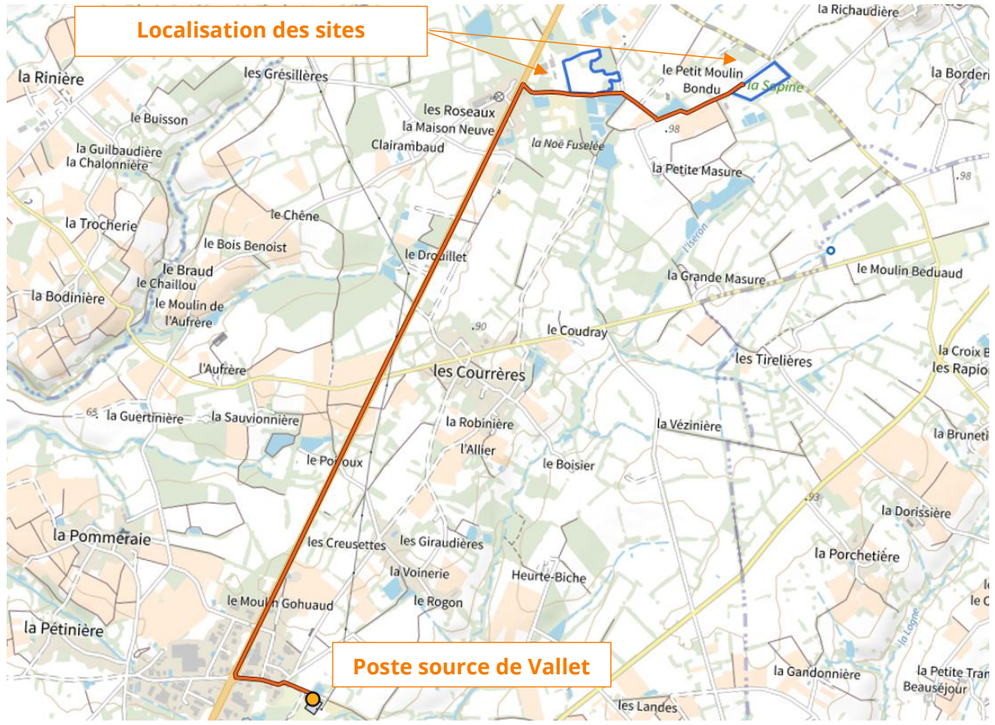


Figure 46 : Tracé hypothétique du raccordement externe vers le poste source de Vallet (Source : SEM EnR44)

5.3.2 Description de la phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les interventions sur site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance technique. Seuls des véhicules légers circuleront sur le site. Les centrales photovoltaïques sont implantées pour une période de 25 ans minimum et produit de l'électricité durant toute cette durée.

Le porteur de projet assurera le suivi, la maintenance et l'optimisation du fonctionnement des projets solaires des sites de « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau ».

5.3.2.1 Production d'électricité

L'activité de la centrale est la production d'électricité à partir du rayonnement solaire. Selon les calculs, **la production annuelle totale nette estimée de la centrale « Moulins Bondu » sera de 5 145 MWh/an ; celle de la centrale de « La Noé Bourneau » sera de 2 300 MWh/an.** Cela correspond respectivement à l'équivalent des besoins en électricité[33] de 1 039 ménages et 465 ménages, à raison d'une consommation moyenne annuelle de 4 950 kWh par ménage. Pendant les 25 années ou plus de fonctionnement, les centrales produiront une quantité d'électricité respective de 128 625 MWh et 57 500 MWh.

[33] Consommation du secteur résidentiel (149,6 TWh, RTE 2020) / Nombre de ménages en France (30 220 500 ménages, INSEE 2020) = 4 950 kWh/ménage/an

5.3.2.2 Modalités de suivi de l'exploitation

Tout au long de la durée de vie des centrales, **un dispositif de supervision par télésurveillance** (via la mise en place d'une connexion internet) sera mis en œuvre et des fonctions de monitoring seront intégrées aux points clefs des installations.

Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison.

Différents paramètres sont mesurés afin de disposer d'informations en temps réel sur la production du parc et de faciliter la maintenance :

- mesures de performance des équipements (panneaux, onduleurs, etc.) ;
- contrôle de la production de l'installation (historique de production) ;
- facilitation de la maintenance (mesures instantanées et historique des pannes) ;
- mesures de l'environnement immédiat (ensoleillement, température, etc.).

Cette supervision permettra d'optimiser l'exploitation de la centrale depuis le centre d'exploitation, et d'agir sur le parc : il sera ainsi possible de connecter et de déconnecter certains organes de la centrale et régler à distance certains paramètres d'exploitation.

Lorsque des défauts de fonctionnement sont repérés par l'automate, celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails ou de SMS aux chargés d'exploitation de la centrale qui pourront ainsi **rapidement agir en conséquence**.

Il s'agit d'une plateforme SCADA (Supervision, Control & Data Acquisition) qui permet à l'opérateur de virtuellement contrôler le fonctionnement de la centrale à distance.

5.3.2.3 Un projet durable aux normes

L'installation doit être dimensionnée pour une durée de vie minimale de 25 ans, soit la durée actuelle du contrat d'achat de l'électricité solaire injectée sur le réseau.

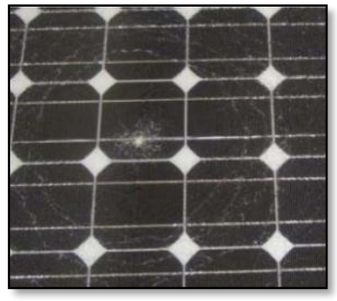
L'intérêt de l'exploitant est bien entendu de concevoir et de mettre en œuvre **une installation de qualité qui doit faire référence**, et sur laquelle il y aura le moins d'interventions à réaliser pendant toute la phase d'exploitation du projet.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre un projet qui, à toutes ses étapes (dimensionnement, construction et exploitation) sera en conformité avec les normes nationales et européennes en vigueur.

5.3.2.3.1 Qualité des panneaux

En ce qui concerne **les panneaux solaires**, on peut rappeler qu'ils **respectent les normes européennes en vigueur** en termes de qualité, et que plusieurs tests ont été effectués afin de valider la solidité des matériaux.

Le verre utilisé pour les modules monocristallins est un verre trempé, c'est à dire qu'il a été chauffé à haute température (700°C) et refroidi brutalement. Ce traitement thermique améliore la dureté du verre ainsi que la résistance aux contraintes mécaniques. En revanche, quand le verre casse en un point, c'est toute la surface qui se retrouve morcelée en petits morceaux, ce qui limite les risques de blessures graves, améliorant ainsi la sécurité.



Photographie 68 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire

La qualité des panneaux doit également permettre une tenue dans le temps

5.3.2.3.2 Qualité des structures portantes

Pour les **structures** supportant les panneaux, elles seront réalisées avec des matériaux de qualité qui garantiront une bonne tenue dans le temps. Les parties métalliques (rails horizontaux et verticaux) devront être en acier galvanisé, de même que les visseries et autres éléments qui permettront la fixation des modules, des câbles et des boîtes de jonction.

5.3.2.3.3 Qualité des onduleurs

Les **onduleurs** sont conçus et mis en œuvre par des fabricants expérimentés dans le domaine. Le respect des instructions d'installation et des points de contrôle réguliers préconisés par le constructeur garantiront une durabilité de ces appareils, mais aussi le maintien de leur fonctionnement optimum dans le temps.

5.3.2.3.4 Qualité des locaux techniques

Les **locaux techniques** seront mis en œuvre dans le respect des règles de l'art, et comme il s'agit de postes préfabriqués en béton conçus pour une utilisation extérieure, aucun problème n'est à attendre à ce niveau pendant toute la durée d'exploitation de la centrale.

5.3.2.3.5 Qualité du système électrique

À titre indicatif, les normes, spécifications UTE-AFNOR et guides qui devront être *a minima* respectés sont :

- **Pour la partie électrique :**
  - NF 15 100 réglementant les installations électriques à basse tension ;
  - UTE C15-712 Guide pratique installations photovoltaïques ;
  - IEC 61 173 Protections contre les surtensions des systèmes photovoltaïques de production d'électricité – Guide ;
  - NFC 17 100 et NF EN 62305.3 Protections contre la foudre – Installations de paratonnerres : règles ;

- NFC 17 102 Protections contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage ;
- NF EN 61 727 Système photovoltaïque – caractéristiques de l'interface de raccordement ;
- UTE C15-400 Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public ;
- Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA (ADEME, 2012).

- **Pour l'aspect structurel :**
  - NF-EN 1993-1-3/NA : Eurocode 3 : calcul des structures en acier ;
  - NF-EN 1991-1-3/NA : Eurocode 1 : charges dues à la neige sur les structures ;
  - NF-EN 1991-1-4/NA : Eurocode 1 : charges dues au vent sur les structures ;
  - NF-EN ISO 1461 et NF EN ISO 14713 : galvanisation des aciers.

Les aciers seront conformes aux normes NF A 35.501 et NF A 49.501 ou NF A 49.541 pour les profils creux. Les soudures seront réalisées en atelier et conformément aux normes NF P 22.470 et NF P 22471 et elles seront systématiquement vérifiées par contrôle visuel.

5.3.2.4 Maintenance et entretien de la centrale

En phase d'exploitation, l'entretien de l'installation photovoltaïque est ponctuel. De tels projets ne comportent aucune pièce en mouvement. Il y a donc **peu d'usure mécanique** à attendre pendant la durée d'exploitation. Il consiste essentiellement à :

- maîtriser la croissance de la végétation sous les panneaux ;
- contrôler régulièrement et remplacer si besoin les éléments éventuellement défectueux de structure ;
- contrôler régulièrement et remplacer ponctuellement les éléments électriques à mesure de leur vieillissement.

Sur des installations de cette ampleur, il est fondamental d'avoir **un plan de maintenance clairement défini sur la totalité de la durée de l'exploitation**, traitant de toutes les parties nécessitant un contrôle plus ou moins régulier. Le plus important sera d'assurer une **maintenance préventive efficace**, ce qui limitera ainsi la maintenance curative. Le tableau ci-après présente quelques-uns des points de contrôle préventifs qui seront mis en œuvre par les équipes de l'exploitant.

L'exploitant disposera **d'une équipe d'exploitation qualifiée et habilitée** pour assurer un bon fonctionnement continu de la centrale solaire.

5.3.2.4.1 Contrôle des structures

Un contrôle visuel régulier sera assuré afin de vérifier la bonne tenue des installations, notamment car de légers tassements de terrain pourraient apparaître.

5.3.2.4.2 Contrôle des équipements électriques

Pour les équipements électriques, il faut en général compter **deux opérations de maintenance** par an. Les inspections annuelles sont d'envergure différente en fonction de l'âge des équipements, avec des **opérations plus approfondies une fois par an** (maintenance des organes de coupure) et une **maintenance complète tous les 10 ans** (maintenance des onduleurs, SCADA).

La maintenance préventive s'appuie aussi sur le système de télésurveillance de la partie onduleur et des postes de transformation :

- contrôle des valeurs de puissances, tensions et intensité dans le système ;
- contrôle interne des onduleurs (températures des phases) ;
- contrôle du bon fonctionnement des onduleurs et de leur rendement ;
- contrôle des différents organes du poste ;
- contrôle de la puissance instantanée de l'installation ;
- contrôle du réseau ;
- supervision des protections.

5.3.2.4.3 Entretien et nettoyage des panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques ne requièrent **aucun entretien technique spécifique**. Seule la salissure des modules par la poussière, le pollen ou la fiente peut parfois dégrader le rendement. Les propriétés antisalissures des surfaces des modules et l'inclinaison de 15° permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques par l'eau de pluie. Les installations photovoltaïques au sol en exploitation étudiées n'ont pas eu besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure.

Toutefois, l'exploitant pourra procéder à des **opérations de lavage** dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques (environ une fois par an maximum) et de données de production. Le nettoyage s'effectuera à l'eau sans aucun détergent ni produit chimique. Cette opération sera effectuée à l'aide d'un véhicule équipé d'une citerne d'eau et d'un robot de nettoyage.

5.3.2.4.4 Entretien et fauche du couvert végétal

Une fois le projet mis en œuvre, il faut **entretenir de manière régulière le terrain** de façon à maintenir un couvert végétal relativement bas pour ne pas avoir sur le court terme une végétation qui pourrait faire de l'ombre aux panneaux ou grimper sur les structures. De même, le SDIS impose un débroussaillage régulier pour éviter le risque incendie.

Le couvert végétal des sites est principalement composé d'une prairie. L'exploitant prévoit de réaliser l'entretien des terrains **par écopâturage.** Si cela s'avérait nécessaire, des opérations ponctuelles d'entretien du terrain et de ses abords seront également réalisées.

Matériel	Type de maintenance	Fréquence minimum
Structures	Vérification visuelle du bon état de la structure porteuse (vis ou pieux, rails, clips)	2 fois / an

Matériel	Type de maintenance	Fréquence minimum
Modules	Nettoyage des modules (encrassement dû à la poussière) Vérification de l'état général des modules	Selon encrassement et données de production
	Vérification des fixations	2 fois / an
Onduleurs	Contrôle de la bonne intégrité des onduleurs et de ses composants	2 fois / an
	Vérification du bon fonctionnement des composants électriques	Selon préconisations constructeur
Locaux techniques	Contrat de maintenance avec le fabricant du poste électrique Contrôle périodique par organisme habilité Contrôle visuel	1 fois / 5 ans 1 fois / an 2 fois / an
Installation électrique	Contrôle des connexions électriques Contrôle des tableaux électriques Vérification du bon fonctionnement des sectionneurs	1 fois / an

Tableau 84 : Récapitulatif des opérations de maintenance

5.3.3 Phase de démantèlement

La durée de vie des parcs solaires est de 25 ans minimum.

Un projet solaire de cette nature est une **installation qui se veut totalement réversible** afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son démantèlement. La centrale est construite de manière à ce que la remise en état du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations peu profondes seront facilement déterrées (site ouest) ; les longrines (site est) seront enlevées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie), les câbles et la clôture seront également retirés du site.

5.3.3.1 Démantèlement des centrales

Le démantèlement du parc en fin d'exploitation sera garanti avec un engagement contractuel dans les modalités de location du site (bail emphytéotique).

Un dispositif identique à celui prévu pour le chantier de construction du parc sera mis en place pour le repli des équipements :

- plan de gestion environnemental du chantier de déconstruction ;
- prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances ;
- sécurité de circulation, communication ;
- audits et rapport de traçabilité.

Le démantèlement des éléments constituant les centrales solaires est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il comprend l'évacuation des modules, des structures, des fondations, des connectiques, des postes de livraison, etc.

Le démantèlement de l'installation se fera selon la même trame que la construction :

- démontage des panneaux, des structures porteuses, des supports de fixation au sol ;
- retrait de l'ensemble des câblages ;
- enlèvement du transformateur et du poste de livraison ;
- démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture (du site ouest seulement).

Le démantèlement de la centrale se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que la construction. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

5.3.3.2 Recyclage des éléments

Le démantèlement de la centrale donnera lieu à trois grands types de déchets :

- déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc, etc.) et du câblage ;
- déchets photovoltaïques : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs, etc. ;
- déchets plastiques : gaines en tout genre, etc.

L'existence de filières de recyclage adaptées permettra de s'assurer du faible impact du démantèlement.

5.3.3.2.1 Valorisation des déchets métalliques

Les rails supports métalliques des tables, les pieux ou vis, les clôtures et les portails seront tronçonnés sur chantier et expédiés vers une aciérie en tant que matière première secondaire.

Le grillage sera déposé, conditionné en rouleaux et expédié vers une installation de broyage assurant la séparation de deux flux : la partie métallique sans indésirable est destinée à la sidérurgie, le mélange plastique est le cas échéant destiné à la valorisation énergétique.

L'aluminium est considéré comme un déchet non dangereux. Les articles R.541-7 à R.541-11 du Code de l'environnement élaborent une liste unique de déchets, appelé « la nomenclature des déchets », qui vient encadrer la gestion des déchets de métaux non ferreux.

5.3.3.2.2 Traitement des ancrages

Les ancrages seront concassés sur place au brise-roche hydraulique sur pelle, les parties métalliques seront extraites et envoyées en filière de traitement des déchets sidérurgiques.

La fouille correspondant à chaque ancrage sera élargie à la pelle mécanique de façon à constituer un volume de 1 m^3, le produit de terrassement et les granulats béton seront valorisés en tant que matériaux de soubassement de voirie, en substitution de graves naturelles.

La fouille sera alors comblée par de la terre végétale.

5.3.3.2.3 Recyclage des onduleurs et transformateurs

De même que pour les panneaux, le fournisseur retenu des onduleurs et des transformateurs assurera la reprise du matériel défaillant pendant l'exploitation et la reprise de tous les éléments à l'arrêt du parc. Dans l'état initial, ces équipements sont soit réutilisés, soit pris en charge par la filière nationale DEEE avec démontage, valorisation des différents métaux en tant que matières premières secondaires, et valorisation énergétique des parties résiduelles.

La directive européenne n°2002/96/CE (DEEE ou D3E) portant sur les Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques, a été adoptée au sein de l'Union européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

5.3.3.2.4 Recyclage des câbles électriques et gaines

Les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

5.3.3.2.5 Recyclage des panneaux

Suite à la révision en 2012 de la directive DEEE, les fabricants des panneaux photovoltaïques doivent désormais respecter les obligations de collecte et de recyclage des panneaux, à leur charge. À noter que la transposition en droit français a été publiée le 22 août 2014 (décret n°2014-928), modifiant la sous-section relative aux DEEE du Code de l'environnement (articles R.543-172 à R.543-206-4).

Le processus de démantèlement des modules fait d'abord intervenir un traitement thermique, qui permet notamment de séparer le verre et les cellules. Après avoir été détachées individuellement, les cellules sont ensuite décapées chimiquement pour ôter les contacts.

L'aluminium, le verre et les métaux pourront facilement être revalorisés. Seuls les polymères plastiques pourront être envoyés en incinération (et généralement valorisés énergétiquement) s'ils ne sont pas recyclés.

Notons que les plaquettes de silicium pourront être réutilisées à l'intérieur d'un module à l'instar d'une plaquette neuve : même après 20 ou 30 ans, la qualité du silicium reste identique.

Le fournisseur de panneaux retenu pour ces deux projets, **DMEGC, adhère à l'éco-organisme Soren (anciennement PV Cycle)**, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

Les adhérents de Soren se sont engagés à **recycler en moyenne 94 % des constituants des panneaux solaires**, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants. La figure suivante présente les différents matériaux constitutifs d'un panneau cristallin. Il y est fait mention de leur pourcentage du poids total du panneau ainsi que des possibilités de recyclage de chacun d'eux.

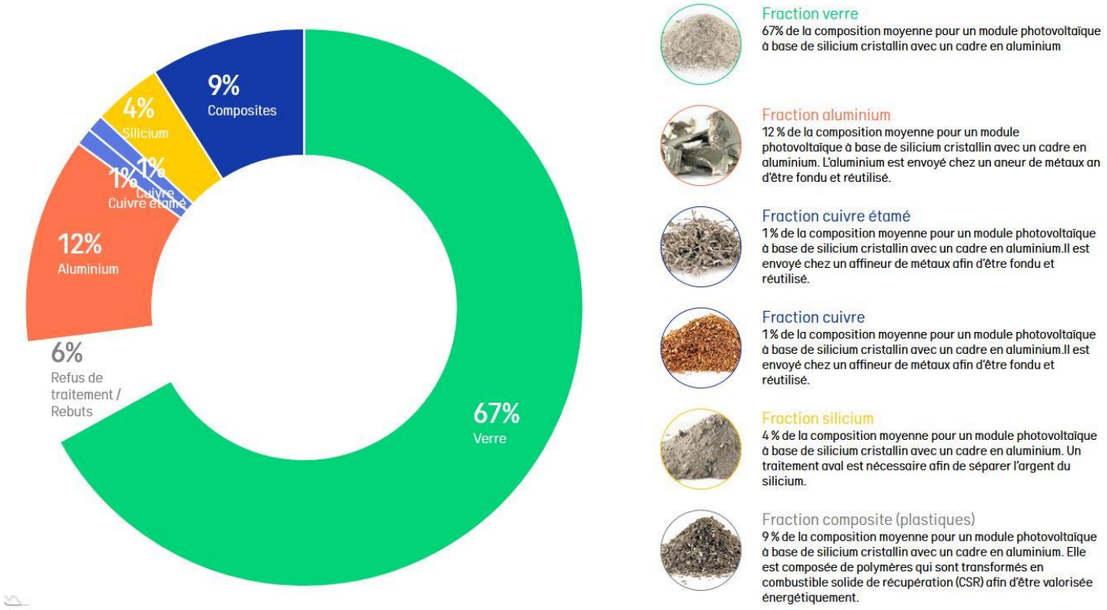


Figure 47 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque cristallin (Source : Soren)

5.3.3.3 La réhabilitation des sites

Une fois l'ensemble des équipements retirés des sites, **l'exploitant s'engage à remettre les terrains dans leur état d'origine**. Bien que l'exploitation d'une centrale n'entraîne pas de modification substantielle des terrains, il persistera des traces de l'opération de démantèlement, et sous les voies d'accès ou les locaux techniques, la végétation n'aura pas pu se développer. **Les repousses naturelles de la végétation permettront au fur et à mesure de retrouver un terrain sensiblement identique à celui antérieur à la construction de la centrale**.

6 Plans et programmes

Il est recommandé d'intégrer dans l'étude d'impact un chapitre relatif à la compatibilité avec les plans et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'environnement. À cet article, sont cités 56 plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale et 14 autres plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après examen au cas par cas.

Les plus pertinents sont recensés dans le tableau suivant, qui propose également une synthèse de la compatibilité et de la cohérence du projet avec ces plans et programmes.

Les paragraphes suivants comportent une analyse détaillée de la compatibilité du projet photovoltaïque avec les règles et documents d'urbanisme opposables, et de son articulation avec les plans et programmes susceptibles de concerner le projet.

Les plans et programmes suivants concernent la commune d'accueil des projets :

- le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables des Pays de la Loire ;
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire-Bretagne ;
- les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux Estuaire de la Loire et Sèvre Nantaise ;
- le contrat de milieu Sèvre Nantaise ;
- la Programmation Pluriannuelle de l'Energie ;
- le Schéma Régional des Carrières des Pays de la Loire ;
- les Plans Nationaux, Régionaux et Départementaux de Prévention des Déchets ;
- le Plan de Gestion des Risques d'Inondation du bassin Loire-Bretagne ;
- le programme d'actions national et régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole des Pays-de-la-Loire ;
- les programmes nationaux et régionaux de la forêt et du bois et le Schéma Régional de Gestion Sylvicole des Pays-de-la-Loire ;
- le Schéma National des Infrastructures de Transport ;
- le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires des Pays-de-la-Loire ;
- le Schéma de Cohérence Territoriale du Vignoble nantais (en cours de révision) ;
- le Plan Local d'Urbanisme de Vallet.

Par ailleurs, les Plans et Programmes suivants sont en cours de réalisation :

- Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la Communauté de Communes Sèvre et Loire,
- Le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI) de la Communauté de Communes Sèvre et Loire.

6.1 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)

Institué par la loi Grenelle II en 2010, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) détermine les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique, conformément à l'article L.321-7 du Code de l'énergie. Il est basé sur les objectifs fixés par les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et établi par RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité.

Le S3REnR des Pays de la Loire a été approuvé par arrêté du préfet de région du 6 novembre 2015, publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la région Pays de la Loire le 13 novembre 2015.

Le S3REnR des Pays de la Loire permet d'accueillir les 2 490 MW de production EnR correspondant aux objectifs fixés par le SRCAE. Il prévoit 35,7 M€ d'investissements, venant s'ajouter aux 35,7 M€ déjà prévus par les gestionnaires de réseaux, et permettant d'accueillir 565 MW supplémentaires. Il permet ainsi d'accompagner la dynamique régionale de développement des EnR définie dans le SRCAE à l'horizon 2020. Avec une capacité d'accueil pour les Pays de la Loire de 1 337 MW, la valeur de la quote-part actualisée au 31/01/2024 est 18,17 k€/MW.

Arrivé à saturation, le S3REnR des Pays de la Loire a été révisé, afin de prendre en compte l'objectif retenu par le préfet de Région le 27 janvier 2022 de création pour les dix ans à venir de 3 800 MW de capacités de raccordement dédiées aux énergies renouvelables. Son approbation a eu lieu le 18 mars 2024.

Les zones de projet se localisent dans le secteur n°2 « Cholet – La Roche sur Yon », qui correspond à l'ouest du département du Maine-et-Loire, au sud du département de la Loire-Atlantique et au nord de la Vendée. Le potentiel d'EnR retenu pour la conception du schéma sur cette zone s'élève à 799,6 MW (cf. carte page suivante).

Le raccordement externe du projet est envisagé sur les lignes HTA à proximité directe des sites. Cette solution permettrait un raccordement au plus proche. Cependant, la capacité d'accueil disponible sur ces lignes évolue régulièrement et il est difficile de dire aujourd'hui s'il y aura de la capacité disponible demain. D'après le site internet d'ENEDIS *Mon Compte Entreprise*[34], les lignes les plus proches disposent aujourd'hui[35] d'une capacité insuffisante pour le projet solaire, que ce soit sur l'ancienne carrière ou sur l'ancien CET (capacité de 0 - 0,5 MW).

Cette disponibilité évoluant, il est possible que des lignes plus proches permettent d'accueillir le projet solaire en temps voulu.

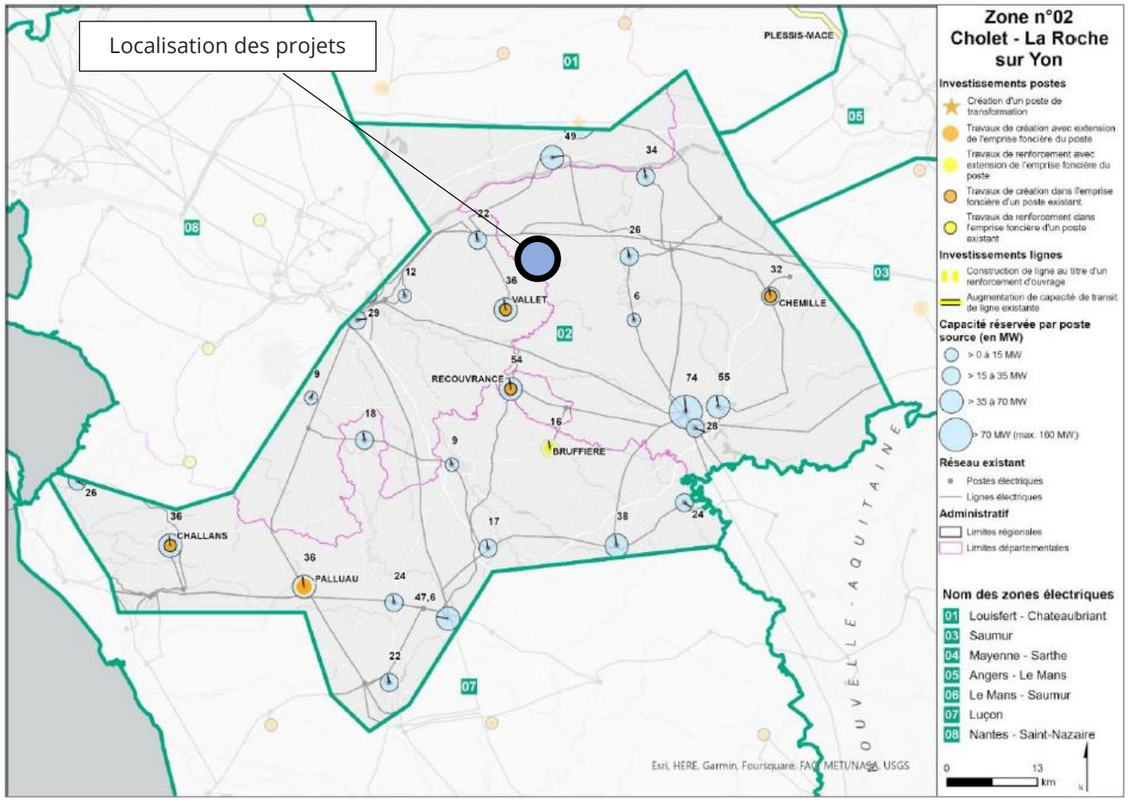
En cas d'absence de disponibilité sur ces lignes, le projet sera raccordé au poste source de Vallet qui est le plus projet du projet et est localisé à environ 4 km à vol d'oiseau. D'après le site internet de Caparéseau, ce poste source possède une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter qui est de 35,9 MW.

Les deux projets photovoltaïques sont en adéquation avec les orientations du S3REnR des Pays de la Loire. La capacité réservée du poste source le plus proche est a priori suffisante pour accueillir les projets ; un

[34] https://mon-compte-entreprise.enedis.fr/

[35] Capacités au 01/07/2024, mises à jour le 26 juin 2024

repiquage sur une ligne HTA est également envisageable. Une fois les permis de construire obtenus, une étude sera réalisée par le porteur de projet et Enedis afin d'étudier les possibilités de raccordement offertes.



Carte 83 : Carte des investissements et capacités réservées de la one 2 (Source : S3REnR Pays de la Loire)

6.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

6.2.1 Présentation du SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre. Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral et détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions techniques, financières, réglementaires, à conduire durant les 6 ans à venir, pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne. Son SDAGE (SDAGE Loire Bretagne 2022-2027) a été adopté le 3 mars 2022 par le Comité de bassin, puis approuvé par arrêté préfectoral le 18 mars 2022. Il est entré en vigueur le 4 avril 2022.

En 2016, le comité de bassin s'était donné comme objectif l'atteinte du bon état de 61 % des rivières, plans d'eau et eaux côtières en 2021. Le bilan 2019 montre que 24 % des eaux sont en bon état et 10 % en sont proches. Le bassin Loire-Bretagne s'est fixé comme nouveau cap l'atteinte du bon état écologique en 2027 pour 62 % de ses cours d'eau, 38 % de ses plans d'eau, 64 % pour ses eaux côtières et de transition. Il vise également à cette date un bon état quantitatif pour 89 % de ses eaux souterraines.

Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations :

1. Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. **Maitriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;**
6. **Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;**
7. Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
8. **Préserver et restaurer les zones humides ;**
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Les orientations du SDAGE soulignées et en gras ci-dessus sont celles qui peuvent concerner un projet de parc solaire. Elles sont détaillées ci-dessous en précisant les différentes dispositions qui s'appliquent à ces orientations.

5 Maitriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses

5A Poursuivre l'acquisition des connaissances,

5B Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives,

5C Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations

6 Protéger la santé en protégeant la ressource en eau

6A Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable

6B Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages

6C Lutter contre les pollutions diffuses, par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages

6D Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages

6E Réserver certaines ressources à l'eau potable

6F Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales

6G Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants

8 Préserver et restaurer les zones humides

8A Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités,

8B Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités

8C Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux

8D Favoriser la prise de conscience

8E Améliorer la connaissance

6.2.2 Réduction des pollutions et protection de la ressource en eau

Afin de répondre aux objectifs n°5 de maîtrise des pollutions aux micropolluants et n°6 de protection de la ressource en eau, les projets prennent plusieurs mesures en phase construction comme en phase exploitation, à savoir :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier ;**
- **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier ;**
- **Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation ;**
- **Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets.**

Ces mesures conduisent à un impact résiduel sur les eaux superficielles et souterraines qualifié de faible.

6.2.3 Préservation des zones humides

Pour rappel, la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne concerne la « Mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » pour les projets impactant les zones humides :

« *Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :*

- *équivalente sur le plan fonctionnel ;*
- *équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;*
- *dans le bassin versant de la masse d'eau.*

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration…).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

Seul le secteur ouest « Moulins de Bondu » entraine la destruction de 766 m² de zones humides pédologiques. Une mesure de compensation a donc été mise en place (cf. **Mesure 24**) ; elle consiste en la restauration et la gestion extensive de 3 500 m² de prairie méso-hygrophile à proximité immédiate du secteur impacté.

Une étude de fonctionnalité a été réalisée par ENCIS Environnement. (Cf. étude complète en annexe 9 de l'étude d'impact). Elle se conclue sur le fait que « *la mesure de compensation proposée répond aux impératifs :*

- *d'équivalence géographique (même bassin versant) ;*
- *d'équivalence sur le plan fonctionnel ;*
- *de gain sur le plan de la qualité de la biodiversité.*

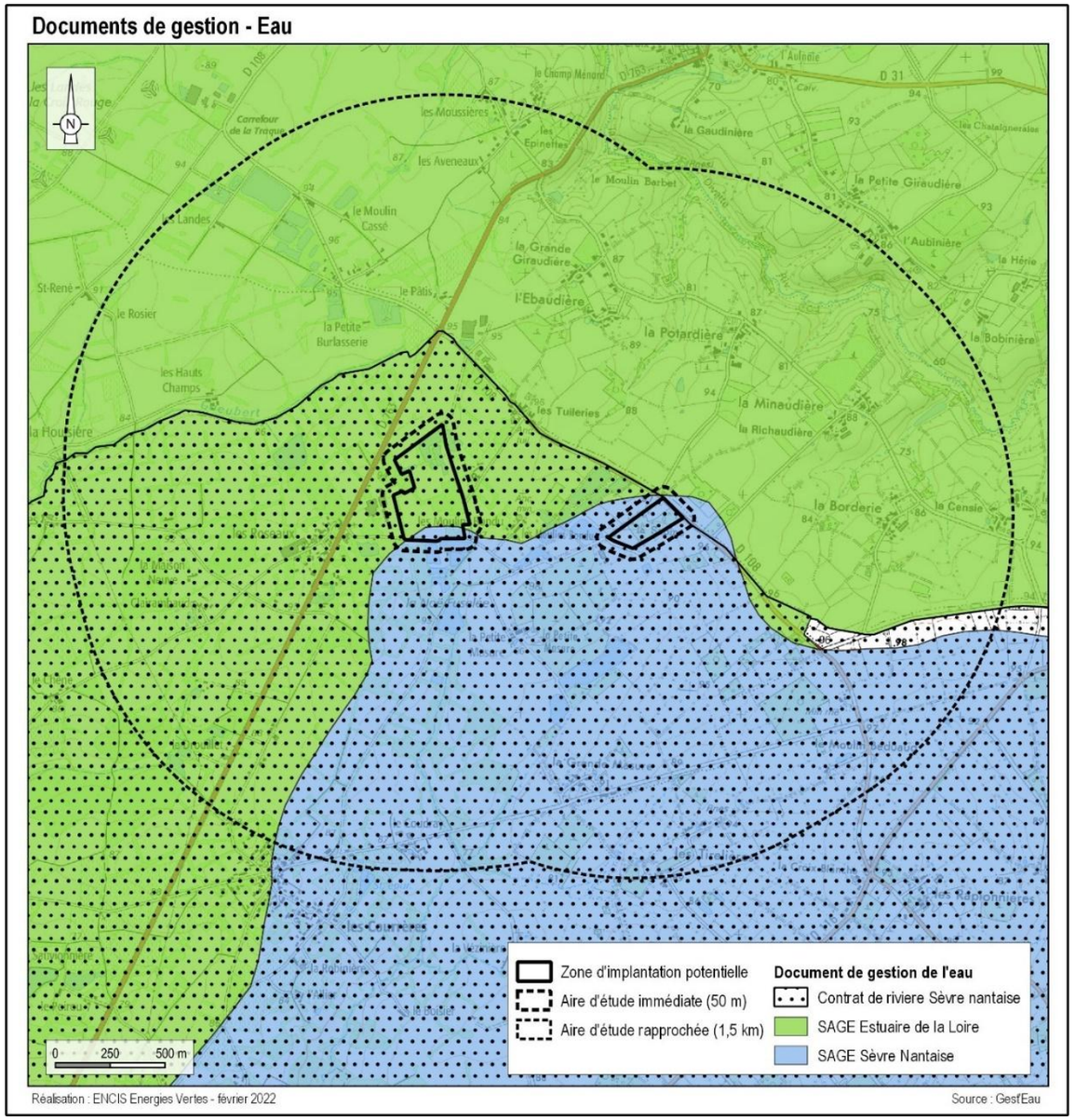
Par conséquent un ratio de compensation de 100 % est justifié. Le porteur de projet a cependant fait le choix de proposer une surface de compensation plus importante avec un site de compensation de 3 500 m² pour une surface impactée de 766 m², soit une compensation surfacique de près de 4,5 fois la surface impactée ».

Compte tenu des mesures mises en place, les projets de centrales photovoltaïques sont compatibles avec le SDAGE Loire-Bretagne.

6.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le SDAGE sur lequel il est implanté.

Les zones d'implantation potentielle sont concernées par deux SAGE. La majorité du secteur ouest est inclue dans le SAGE Estuaire de la Loire, qui est en cours de révision. Le reste du secteur ouest et l'intégralité du secteur est sont situés dans le SAGE Sèvre Nantaise, en phase de mise en œuvre (approuvé après la première révision en avril 2015) (cf. carte ci-dessous).



Carte 84 : les SAGE au droit des zones d'implantation potentielle

6.3.1 Le SAGE Estuaire de la Loire

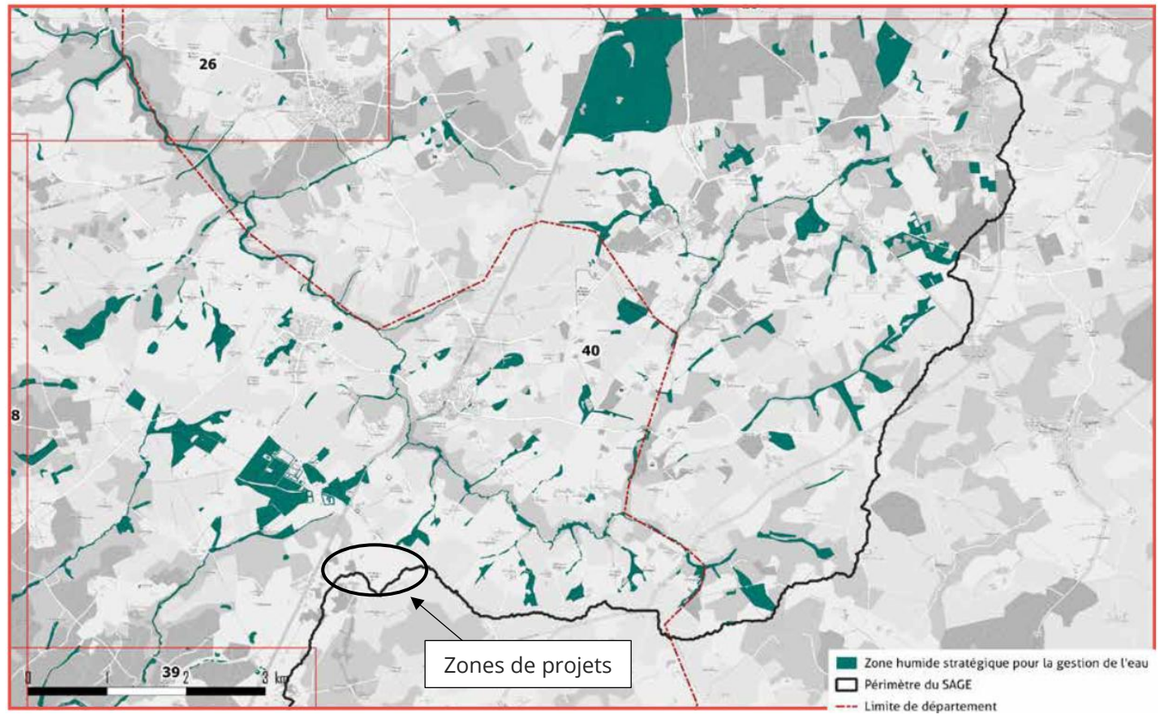
Selon les travaux actuellement en cours (le projet en révision est actuellement en attente d'approbation par le Préfet), les enjeux essentiels du futur SAGE révisé Estuaire de la Loire sont organisés au tour de 6 règles (en gras, celle qui concerne potentiellement le projet) :

- R1 - Encadrer les projets qui impliquent des apports de sédiments dans les cours d'eau ;
- **R2 - Protéger les zones humides ;**
- R3 - Encadrer la création et l'extension de nouveaux plans d'eau ;
- R4 - Encadrer la création et l'extension de réseaux de drainage ;
- R5 - Encadrer la destruction des éléments qui limitent le ruissellement et l'érosion des sols ;
- R6 - Interdire le carénage des bateaux en dehors des aires équipées ;
- R7 - Encadrer les projets qui impactent les zones d'expansion des crues ;
- R8 - Plafonner les prélèvements dans les cours d'eau et les milieux associés ;
- R9 - Encadrer le remplissage des plans d'eau ;
- R10 - Encadrer les prélèvements dans les nappes.

La règle de protection des zones humides au sein de ce SAGE en cours de révision est complexe. *« La règle 2 du règlement du SAGE vise à protéger les zones humides sur des secteurs à enjeux spécifiques du périmètre du SAGE, y compris pour les projets dont les surfaces d'emprise sont inférieures au seuils de déclaration et d'autorisation de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement. La règle 2 renforce ainsi la protection des zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) identifiées sur la carte 2 du règlement* » (cf. carte du règlement page suivante – Ces ZSGE sont également reportées sur la Carte 86 page suivante). **Les projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » ne sont pas concernés par ces zones humides stratégiques et ne sont donc pas soumis à la règle 2 du SAGE.**

Toujours d'après la règle n°2, la protection des zones humides est également stricte si on est concerné :

- par des zones humides inondables : le secteur ouest est **non concerné**, que ce soit par débordement de cours d'eau ou submersion marine. Les secteurs ne se localisent pas au sein d'un AZI, d'un PPRI ou d'un PPRL ; ni au sein d'une zone à caractère « *inondable, connue ou identifiée, soit par débordement de cours d'eau d'une période centennale, soit par submersion marine* » ;
- par des zones humides de source de cours d'eau : les projets ne sont **pas concernés**, bien que situés en tête de bassin versant. Il n'y a aucun écoulement « *intermittent ou éphémère, sans berges distinctes* » identifié au sein du site.

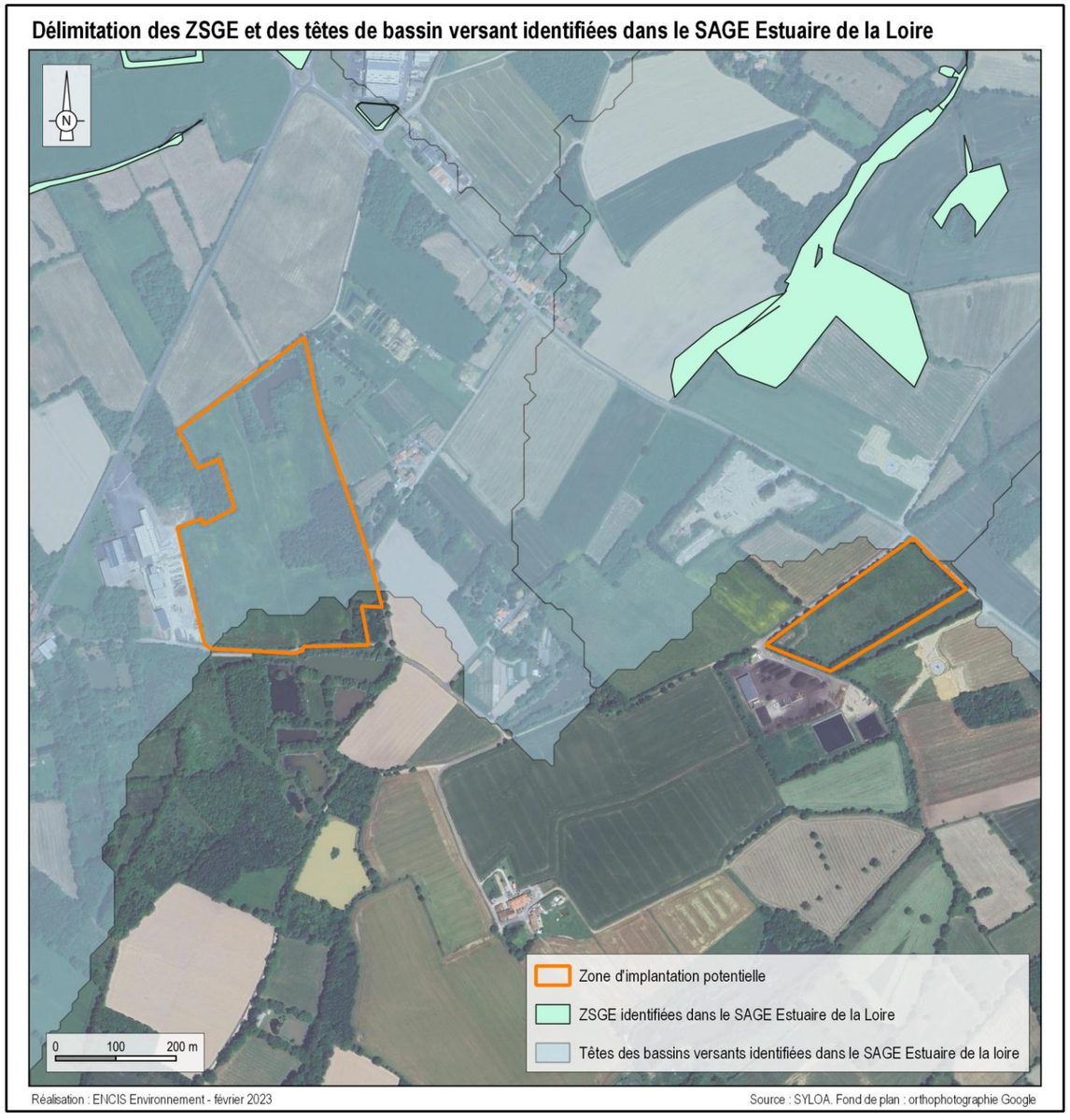


Carte 85 : Zones humides visées par la règle 2 du SAGE (Source : Règlement du SAGE)

« *La disposition M2-2 vise à renforcer la protection des zones humides dans les secteurs sensibles que sont les têtes de bassin versant* ». Le secteur ouest de projet est majoritairement situé en tête de bassin versant (cf. carte ci-contre). « *Dans ces secteurs, en complément de la règle 2, cette disposition vise à protéger les zones qui ne seraient pas encore inventoriées au moment de l'approbation du SAGE révisé. La destruction de ces zones humides est interdite par la disposition si la surface impactée est supérieure à 1 000 m² sauf exceptions* ».

Plusieurs échanges ont été réalisés avec la DDTM 44 afin de clarifier ce point. Les conclusions ont bien été de dire que si le projet détruisait plus de 1 000 m² de zones humides (soit le seuil de déclaration de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature de la Loi sur l'Eau), il ne serait pas autorisé.

Comme évoqué précédemment, le secteur ouest « Moulins de Bondu » entraine la destruction de 766 m² de zones humides, malgré toutes les mesures d'évitement mises en place. Il reste donc compatible avec le SAGE Estuaire de la Loire. Une compensation a été mise en place conformément au SAGE et au SDAGE Loire-Bretagne (cf. Mesure 24) ; elle consistera en la restauration et la gestion extensive de 3 500 m² de prairie méso-hygrophile à proximité immédiate de la zone impactée.



Carte 86 : Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire

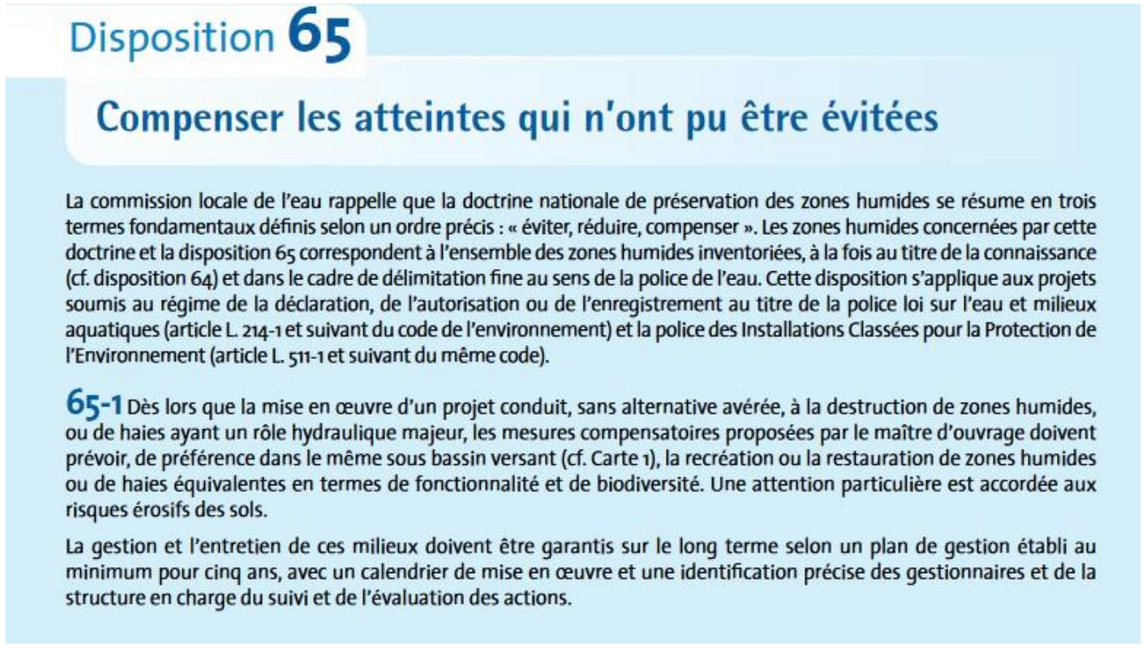
6.3.2 Le SAGE Sèvre nantaise

Les enjeux principaux du SAGE Sèvre Nantaise sont :

- l'amélioration de la qualité de l'eau ;
- la gestion quantitative de la ressource en eau superficielle ;
- la réduction du risque d'inondation ;
- l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques ;
- la valorisation de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;
- l'organisation et la mise en œuvre.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) consacre la mesure M4 à « **Préserver et reconquérir les zones humides et le maillage bocager** » à travers les dispositions suivantes :

- disposition 63 : poursuivre la réalisation des diagnostics environnementaux communaux ;
- disposition 64 : Prendre en compte les inventaires des zones humides et des haies dans les documents locaux d'urbanisme ;
- disposition 65 : Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ;



Disposition 65

Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées

La commission locale de l'eau rappelle que la doctrine nationale de préservation des zones humides se résume en trois termes fondamentaux définis selon un ordre précis : « éviter, réduire, compenser ». Les zones humides concernées par cette doctrine et la disposition 65 correspondent à l'ensemble des zones humides inventoriées, à la fois au titre de la connaissance (cf. disposition 64) et dans le cadre de délimitation fine au sens de la police de l'eau. Cette disposition s'applique aux projets soumis au régime de la déclaration, de l'autorisation ou de l'enregistrement au titre de la police loi sur l'eau et milieux aquatiques (article L. 214-1 et suivant du code de l'environnement) et la police des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (article L. 511-1 et suivant du même code).

65-1 Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la destruction de zones humides, ou de haies ayant un rôle hydraulique majeur, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, de préférence dans le même sous bassin versant (cf. Carte 1), la recréation ou la restauration de zones humides ou de haies équivalentes en termes de fonctionnalité et de biodiversité. Une attention particulière est accordée aux risques érosifs des sols.

La gestion et l'entretien de ces milieux doivent être garantis sur le long terme selon un plan de gestion établi au minimum pour cinq ans, avec un calendrier de mise en œuvre et une identification précise des gestionnaires et de la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions.

Figure 48 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE Sèvre Nantaise

- disposition 66 : Mobiliser et optimiser les instruments de gestion des zones humides et des haies et les valoriser.

Concernant les zones humides

Le secteur est « La Noé Bourneau » est entièrement concerné par ce SAGE. Compte tenu du fait que ce secteur est une ancienne décharge en post-exploitation, aucun sondage pédologique n'a pu être réalisé. Et au regard de son historique, il est peu probable que des zones humides se soient mises en place.

Le sud du secteur ouest « Moulins Bondu » appartient également à ce SAGE. Toutefois, les zones humides impactées dans le cadre du projet « Moulins Bondu » ont été entièrement prises en compte avec la réglementation la plus contraignante, soit le SAGE Estuaire de la Loire. Une compensation a été mise en place pour la totalité des zones humides détruites (cf. paragraphes précédents). Cette compensation vaut également au titre du SAGE Sèvre Nantaise.

Concernant les haies

Les haies qui ceinturent les sites de projets ont été conservées au maximum. Seules les ouvertures pour les portails d'accès, la mise en place des postes de livraison, de la place de stationnement du site ouest et de l'aire d'aspiration du site est ont entrainé la destruction totale de 31 ml de haies et 2 arbres. Elles seront compensées à hauteur du double du linéaire supprimé sur le secteur au nord du site « Moulins Bondu » (cf. **Mesure 25**).

Les deux projets sont compatibles avec le SAGE Sèvre Nantaise dans le sens où les zones humides impactées et les haies détruites ont été compensées.

6.4 Le contrat de milieu

*« Un **contrat de milieu** (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Avec le SAGE, le contrat de milieu est un outil pertinent pour la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures pour prendre en compte les objectifs et dispositions de la directive cadre sur l'eau. Il peut être une déclinaison opérationnelle d'un SAGE. C'est un **programme d'actions volontaire** et concerté sur 5 ans avec engagement financier contractuel (désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc.).*

Ces contrats sont signés entre les partenaires concernés : préfet(s) de département(s), agence de l'eau et les collectivités locales (conseil général, conseil régional, communes, syndicats intercommunaux ...).

Le comité de rivière (ou de baie) est institué par arrêté préfectoral pour piloter l'élaboration du contrat qu'il anime et qu'il suit. La circulaire du 30 janvier 2004 précise les conditions de sa constitution et de son fonctionnement » (source : www.gesteau.fr).

Les zones d'implantation potentielle sont concernées par le contrat de rivière Sèvre Nantaise dont la signature a été actée en 1984 pour une durée de 5 ans. Il est donc aujourd'hui achevé (date de clôture : 1990). La liste de ces enjeux était la suivante : pollutions domestique et industrielle, navigation, tourisme.

Les zones de projet sont concernées par le contrat de milieu Sèvre Nantaise, qui est aujourd'hui achevé. Il est sans enjeu pour les projets.

6.5 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), prévue à l'article 176 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, s'inscrit en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) publiée le 18 novembre 2015. La PPE permet de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

Approuvée par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020, elle constitue un élément essentiel de la transition énergétique. Les objectifs principaux sont les suivants :

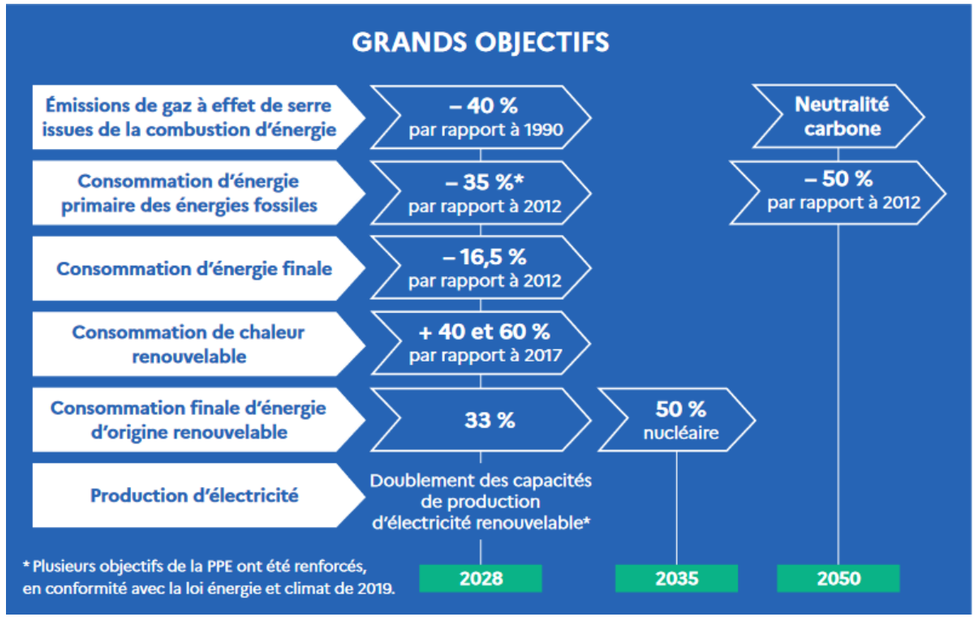


Figure 49 : Grands objectifs de la PPE (Source : Ministère en charge de l'environnement)

Des objectifs pour 5 ans, filière par filière, y sont fixés. Pour la production d'électricité d'origine photovoltaïque, il est actuellement de 35,1 GW (option basse) à 44 GW (option haute) pour 2028.

Au 30 juin 2024, seulement 22,2 GW étaient raccordés sur le réseau français.

Les deux projets photovoltaïques sont donc en adéquation avec les orientations de la PPE.

6.6 Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

La Loi pour la Transition Écologique et la Croissance Verte demande aux EPCI de plus de 20 000 habitants la réalisation d'un Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) dans le but d'atteindre les objectifs fixés dans la loi à horizon 2030, à savoir :

- réduction de 40 % des émissions de GES par rapport à 1990 ;
- réduction de 20 % de la consommation énergétique finale par rapport à 2012 ;

- 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie ;

Ces PCAET, obligatoires, sont révisés tous les 6 ans. Le Décret du 28 juin 2016 précise le contenu du PCAET qui doit comprendre :

- un diagnostic ;
- une stratégie territoriale ;
- un programme d'actions définis par secteur ;
- un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats et du pilotage.

La communauté de communes Sèvre et Loire est actuellement en train d'élaborer son PCAET. Il s'articule autour de 5 axes :

1. vivre et travailler dans des bâtiments performants, écologiques et économes ;
2. provoquer le changement en développant des mobilités de proximité plus durables ;
3. adapter le territoire pour atténuer les effets du changement climatique ;
4. mobiliser les acteurs économiques et les consommateurs autour de la transition écologique
5. devenir un territoire plus autonome en énergies renouvelables et locales :
   - développer le solaire thermique individuel,
   - accompagner le développement du photovoltaïque et établir une planification stratégique solaire pour maîtriser son extension (friches, serres, ombrières, toitures privées),
   - promouvoir l'autoconsommation collective,
   - étudier les potentiels de la filière méthanisation,
   - finaliser le projet éolien actuel sans en porter de nouveaux,
   - permettre la participation citoyenne au financement des Énergies locales.

Un PCAET est en cours d'élaboration sur le territoire de la communauté de communes. Les deux projets photovoltaïques sont développés dans le sens des orientations de ce document et sont donc pleinement compatibles avec ses objectifs.

6.7 Schéma Régional des Carrières (SRC)

Jusqu'en 2015, le Code de l'environnement prévoyait que chaque département soit couvert par un Schéma Depuis l'entrée en vigueur de la loi ALUR[36], le Schéma doit être réalisé à l'échelle régionale. Il s'agit d'un outil de décision pour une utilisation rationnelle des gisements minéraux et la préservation de l'environnement. Celui-ci doit prendre en compte :

- l'identification des ressources géologiques du territoire, leurs utilisations et les carrières existantes ;
- l'intérêt économique national et l'estimation des besoins en matériaux du département et de sa périphérie ;
  l'optimisation des flux de transport entre zones de production et de consommation ;
- la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles.

En Pays de la Loire, le Schéma Régional des Carrières (SRC) a été adopté par arrêté du Préfet de région en date du 6 janvier 2021 ; les documents sont mis à disposition du public.

Le secteur ouest « Moulins Bondu » correspond à un ancien site de carrière aujourd'hui remis en état (cessation d'activité définitive le 24/03/2017 complété le 16/04/2019).

Le secteur ouest « Moulins Bondu » se situe au droit d'une ancienne zone de carrière remise en état et le secteur est « La Noé Bourneau » se localise au droit d'un ancien centre d'enfouissement de déchets en post-exploitation. Les deux projets ne remettent pas en cause le SRC des Pays de la Loire puisqu'ils s'insèrent sur des parcelles dont le sous-sol a déjà été exploité (secteur ouest) et sur des parcelles qui ne peuvent faire l'objet d'une extraction (secteur est).

6.8 Plans de Prévention et de Gestion des Déchets

La politique nationale de prévention et de gestion des déchets vise à réduire de manière significative la production des déchets produits par les ménages, les entreprises, les industriels, les collectivités territoriales et les services de l'état. Ses objectifs sont détaillés article L.541-1 du Code de l'environnement :

- donner la priorité à la prévention et à la réduction de la production de déchets, en réduisant de 10 % les quantités de déchets ménagers et assimilés produits par habitant et en réduisant les quantités de déchets d'activités économiques par unité de valeur produite, notamment du secteur du bâtiment et des travaux publics, en 2020 par rapport à 2010 ;
- lutter contre l'obsolescence programmée des produits manufacturés grâce à l'information des consommateurs ;
- développer le réemploi et augmenter la quantité de déchets faisant l'objet de préparation à la réutilisation, notamment des équipements électriques et électroniques, des textiles et des éléments d'ameublement ;
- augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière, notamment organique, en orientant vers ces filières de valorisation, respectivement, 55 % en 2020 et 65 % en 2025 des déchets non dangereux non inertes, mesurés en masse ;
- étendre progressivement les consignes de tri à l'ensemble des emballages plastique sur l'ensemble du territoire avant 2022, en vue, en priorité, de leur recyclage, en tenant compte des prérequis issus de l'expérimentation de l'extension des consignes de tri plastique initiée en 2011 ;
- valoriser sous forme de matière 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 ;
- réduire de 30 % les quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010, et de 50 % en 2025 ;
- réduire de 50 % les quantités de produits manufacturés non recyclables mis sur le marché avant 2020 ;
- assurer la valorisation énergétique des déchets qui ne peuvent être recyclés en l'état des techniques disponibles et qui résultent d'une collecte séparée ou d'une opération de tri réalisée dans une installation prévue à cet effet.

36 Loi n°2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové

Durant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement des centrales photovoltaïques, un plan de gestion des déchets sera établi (cf. mesures en partie 8) et suivi permettant la bonne collecte, le tri, la valorisation ou l'élimination des déchets.

Les deux projets photovoltaïques sont en adéquation avec les Plans de Prévention et de Gestion des Déchets en vigueur sur le territoire.

6.9 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du Bassin Loire-Bretagne vise à mieux assurer la sécurité des populations, à réduire les dommages individuels et les coûts collectifs, et à permettre le redémarrage des territoires après la survenue d'une inondation.

Ce plan de gestion s'applique sur l'ensemble du bassin. Il s'impose entre autres, à différentes décisions administratives, aux documents de planification urbaine, aux SCoT et PPR.

Il comprend des dispositions spécifiques applicables aux 22 territoires à risque important d'inondation (TRI).

Le PGRI 2022-2027 a été arrêté le 15 mars 2022 par la préfète coordonnatrice de bassin, après avoir été soumis à une consultation publique. L'arrêté préfectoral a été publié au Journal officiel de la République française du 7 avril 2022. Il fixe 6 objectifs, déclinés en 48 dispositions :

- objectif n°1 : préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ;
- objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- objectif n°4 : intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- objectif n°5 : améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- objectif n° 6 : se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

Les deux projets photovoltaïques ne sont pas situés sur un secteur concerné par un risque d'inondation identifié. Par ailleurs, seule une imperméabilisation minime des sols est prévue. Ils ne sont, par conséquent, pas concernés par le PGRI du bassin Loire-Bretagne.

6.10 Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole

Les sites sont localisés au sein de la zone vulnérable aux nitrates du bassin Loire-Bretagne, comme l'ensemble de la région Pays de la Loire. Cette zone vulnérable a été définie par l'arrêté du préfet coordinateur de bassin en date du 02/02/2017.

En région Pays de la Loire, le 6ème Programme d'Actions Régional nitrates a été arrêté par la Préfète de région le juillet 2018 et est entré en vigueur le 1er septembre 2018.

Les deux projets photovoltaïques ne remettent pas en cause le Programme d'Actions Régional des Pays de la Loire pour la Protection des Eaux contre la Pollution par les Nitrates d'Origine Agricole, dans la mesure où ils n'entrainent pas de pollutions d'origine agricole.

6.11 Programmes national et régional de la forêt et du bois, schéma régional de gestion sylvicole

6.11.1 Programme national de la forêt et du bois

Le Programme National de la Forêt et du Bois (PNFB) est une application directe de la Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014. Il définit les orientations de politique forestière pour la période 2016 - 2026. Ce programme a été co-construit avec tous les acteurs concernés de la filière en prenant en compte le contrat de filière bois. Les objectifs du PNFB sont les suivants :

- créer de la valeur dans le cadre de la croissance verte, en gérant durablement la ressource disponible en France, pour la transition bas carbone ;
- répondre aux attentes des citoyens et s'intégrer à des projets de territoires ;
- conjuguer atténuation et adaptation des forêts françaises au changement climatique ;
- développer des synergies entre forêt et industrie en trouvant des débouchés aux produits forestiers disponibles à court et moyen termes et en adaptant les sylvicultures pour mieux répondre aux besoins des marchés.

6.11.2 Plan Pluriannuel Régional de Développement Forestier

Le PPRDF des Pays de la Loire 2012-2016 a été validé en commission régionale de la forêt et des produits forestiers lors de la session du 27 mars 2013. Son objet est d'organiser sur 5 ans des actions de développement en faveur de massifs forestiers où la mobilisation de la ressource en bois est jugée prioritaire.

Les actions suivantes sont présentées dans le document :

- action 1 : identifier, mobiliser, informer les propriétaires forestiers de 1 à 10 ha et les appuyer à la gestion durable et à la commercialisation ;
- action 2 : Développer des programmes de formation et de conseil en faveur de la petite propriété (1-10 ha) ;
- action 3 : Favoriser la commercialisation de lots de bois constitués et caractérisés, par la mise en place d'une interface amont-aval ;
- action 4 : Développer les plans simples de gestion volontaires pour les forêts de 10-25 ha ;
- action 5 : Adapter les investissements pour favoriser l'exploitation des petites parcelles ;
- action 6 : Favoriser le recrutement pour l'exploitation en forêt.

6.11.3 Schéma Régional de Gestion Sylvicole

Le Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS) des Pays de la Loire a été réalisé par le CRPF et approuvé le 26 janvier 2005.

C'est un document cadre pour la mise en œuvre de la politique de gestions des forêts privées et fixe les grandes orientations permettant de valoriser leurs fonctions économiques, sociales ou environnementales. Il regroupe nombre d'informations utiles à l'élaboration d'un projet forestier.

Les deux projets photovoltaïques ne remettent pas en cause le programme national et régional de la forêt et du bois ni le SRGS des Pays de la Loire.

6.12 Schéma National des Infrastructures de Transport (SNIT)

Le Schéma National d'Infrastructures de Transport (SNIT) est un outil de planification des projets d'aménagement du territoire français visant à développer les transports ferroviaire et fluvial, mais également certains aménagements aéroportuaires et routiers.

Un projet de SNIT a été publié en novembre 2011. Il comporte un montant d'opérations et de projets à réaliser sur 25 ans évalué à plus de 245 milliards d'euros, dont 88 milliards d'euros au moins à la charge de l'État. Ce schéma *« fixe les orientations de l'État concernant :*

- *l'entretien, la modernisation et le développement des réseaux relevant de sa compétence ;*
- *la réduction des impacts environnementaux et de la consommation des espaces agricoles et naturels ;*
- *les aides apportées aux collectivités territoriales pour le développement de leurs propres réseaux ».*

L'ampleur des investissements n'apparaissant pas soutenable financièrement pour l'État, ses établissements publics et les collectivités territoriales. En octobre 2012, une commission dite « Mobilité 21 » est chargée de définir des priorités. La commission a formulé un peu plus d'une vingtaine de recommandations qui s'articulent autour de quatre axes principaux :

- garantir la qualité d'usage des infrastructures de transport ;
- rehausser la qualité de service du système de transport ;
- améliorer la performance d'ensemble du système ferroviaire ;
- rénover les mécanismes de financement et de gouvernance du système de transport.

À la suite de la remise des conclusions de la commission, le Premier ministre présente, le 9 juillet 2013, un plan d'investissement qui comporte un volet transports. Ce plan accorde la priorité aux services et à l'amélioration du réseau existant. S'agissant de la priorisation des grands projets d'infrastructure, le Gouvernement fait globalement siennes les conclusions de la commission qui servent donc de cadre aux programmes d'études et de travaux mis en œuvre.

Parmi les projets inscrits dans le SNIT, aucun ne se situe à proximité des projets photovoltaïques. Les deux projets photovoltaïques sont en adéquation avec le projet de SNIT.

6.13 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

6.13.1 Présentation générale

En application des articles L.4251-1 à L.4251-11 et R.4251-1 à R.4251-17 du Code général des collectivités territoriales, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) est un document de planification qui précise, à l'échelle régionale, la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire. Le SRADDET s'applique à l'ensemble des régions du territoire national, à l'exception de l'Île-de-France, de la Corse et des régions d'outre-mer, régies par des dispositions spécifiques.

Parmi les domaines visés par le SRADDET figurent la lutte contre l'artificialisation des sols, la maîtrise et la valorisation de l'énergie, le développement de l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération (y compris sur les installations de production de biogaz), la lutte contre le changement climatique, le maintien de la qualité de l'air, la protection et la restauration de la biodiversité, ou encore la prévention et la gestion des déchets.

Le SRADDET remplace le SRADDT (Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire) et intègre plusieurs schémas sectoriels, dont le SRCAE (Schéma Régionale du Climat, de l'Air et de l'Énergie), le SRCE (Schéma de Cohérence Écologique), le SRIT (Schéma Régional des Infrastructures de Transport), et le PRPGD (Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets), qui deviennent caducs dès sa publication. Il doit par ailleurs être compatible avec le SDAGE et le PGRI, et respecter les règles d'urbanisme et les servitudes d'utilité publique.

Le SRADDET s'organise sous la forme de trois documents :

- le « *Rapport de présentation* » qui présente les différents objectifs du schéma ;
- le « *Fascicule des règles générales* » qui contient l'ensemble des règles et mesures contribuant à la réalisation des objectifs. Il est le seul document opposable du schéma ;
- les « *Annexes* », contenant en particulier les éléments autrefois présents dans le SRCE.

Le **SRADDET Pays de la Loire** a été approuvé par arrêté préfectoral le 7 février 2020. Sa stratégie, organisée en deux axes structurant 30 objectifs, repose sur la réponse à apporter à trois grands défis :

- le défi démographique de la longévité et de l'équilibre territorial ;
- le défi de la transition environnementale entre préservation de la biodiversité, sobriété énergétique et développement des énergies renouvelables et décarbonées, atténuation et adaptation au changement climatique ;
- le défi de la transition numérique sur un appareil de production encore largement industriel mais également sur un appareil de formation en essor.

À noter qu'une procédure de modification du SRADDET a été engagée par arrêté du Conseil régional du 7 juillet 2022, ayant pour objet d'intégrer les nouvelles dispositions de la Loi Climat et Résilience, de la Loi AGEC (Anti-Gaspillage Économie Circulaire), et de la loi 3DS (Différenciation, Décentralisation, Déconcentration et Simplification).

Concernant la trajectoire de transition énergétique, l'objectif 28 du SRADDET vise à *« Devenir une région à énergie positive en 2050 »*.

Les objectifs de puissance installée pour le photovoltaïque sont d'atteindre 2 000 MWc en 2030 et 5 200 MWc en 2050. Au premier trimestre 2024, la puissance installée en Pays de la Loire était de 1 324 MWc.

L'orientation spécifique définie pour cette énergie renouvelable est de *« poursuivre la dynamique de la filière solaire photovoltaïque dans le respect en particulier des activités agricoles et de façon préférentielle en toiture et en ombrière ».*

Par ailleurs, la règle n°5 fixée par le SRADDET relative à la *« préservation des espaces agricoles ressources d'alimentation »* indique qu'il faudra veiller à *« éviter l'implantation de panneaux photovoltaïques à même le sol compromettant une activité agricole. »*

Au vu des objectifs présentés, les projets de parcs photovoltaïques étudiés, avec leurs 6,36 MW cumulés de puissance, contribueront à l'atteinte des valeurs de puissance installée visées par le schéma. Ces deux projets de la commune de Vallet ne compromettent pas la préservation d'espaces agricoles ou des activités agricoles potentielles : le secteur est « La Noé Bourneau » est une ancienne décharge en post-exploitation ; le secteur ouest « Moulins Bondu » est une ancienne carrière remise en état, sans activité (la commune ayant repris la main sur ses terrains qu'elle mettait gracieusement à disposition d'une exploitation agricole, sans bail ni fermage). Les caractéristiques techniques du projet ouest sont compatibles avec l'accueil d'une activité agricole au sens du décret du 8 avril 2024.

6.13.2 Carte des objectifs du SRADDET

La carte page suivante présente les objectifs du SRADDET Pays de la Loire, au droit du département de la Loire-Atlantique.

Selon la légende de l'atlas cartographique du schéma, le projet concerne essentiellement des terres agricoles (zonage jaune clair) avec comme objectif *d'assurer la pérennité des terres et activités agricoles et sylvicoles garantes d'une alimentation de qualité et de proximité*. On rappelle que les deux projet s'insèrent sur des sites au passé industriel bien que le secteur ouest « Moulins Bondu » ait été entretenu pendant quelques années par le GAEC de la Divatte suite à la remise en état de la carrière ; cet entretien a pris fin au 1er janvier 2023. Les caractéristiques techniques du projet ne sont pas incompatibles avec une activité agricole.

Au regard des enjeux et objectifs du SRADDET Pays de la Loire, les deux projets de parcs photovoltaïques s'inscrivent dans la politique de développement des énergies renouvelables fixée par le document et leurs caractéristiques techniques sont compatibles avec une activité agricole.

6.13.3 Carte des composantes de la Trame Verte et Bleue

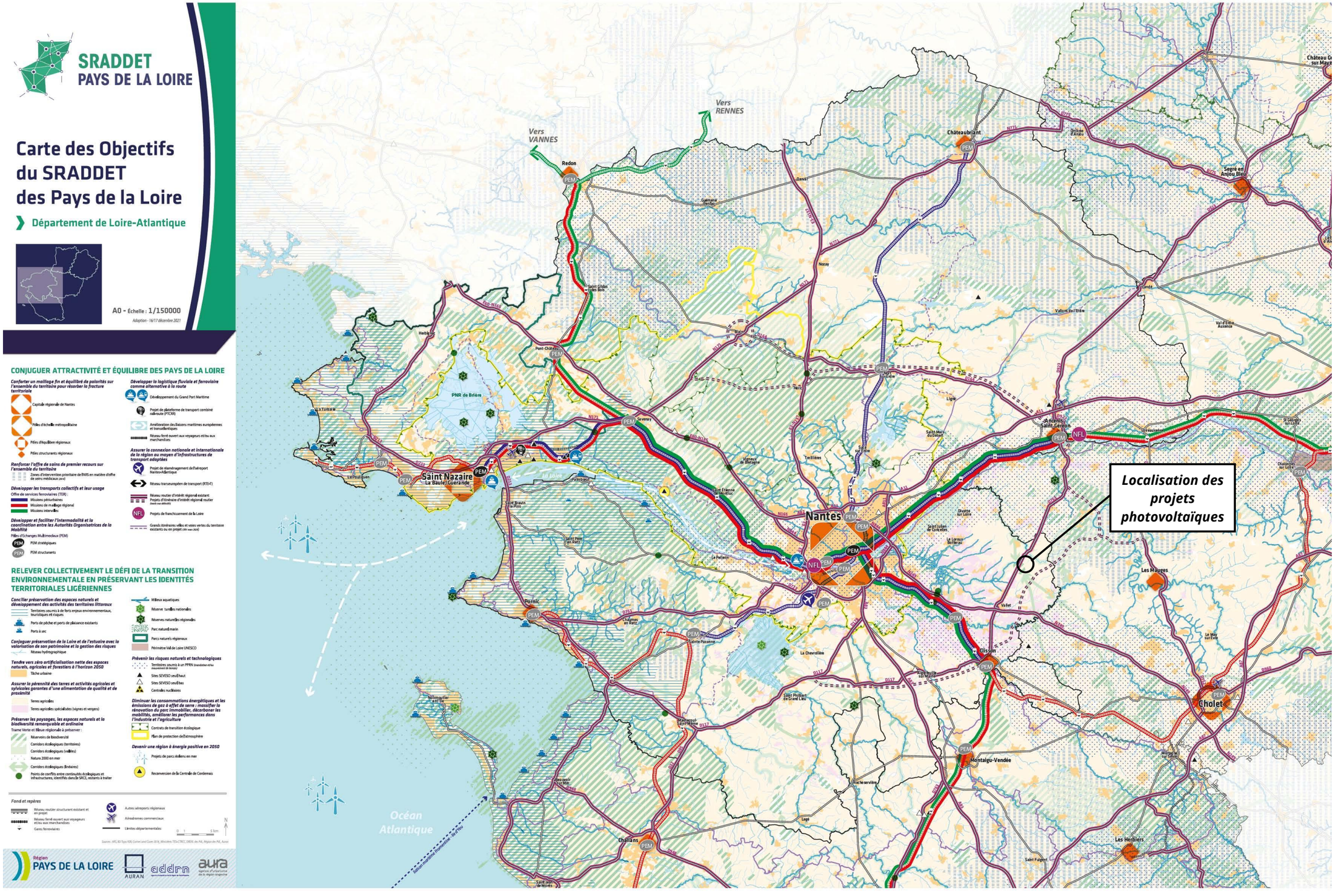
Les objectifs de préservation et de restauration des continuités écologiques définis dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) des Pays-de-la-Loire ont été intégrés dans le SRADDET Pays de la Loire.

La carte pages suivantes permet de situer le projet au regard des composantes régionales de la Trame Verte et Bleue. Le secteur ouest de la zone d'implantation potentielle se situe au sein d'un réservoir de biodiversité de type « sous-trame bocagère » ; le secteur est ne semble pas concerné par un élément de trame verte ou bleue.

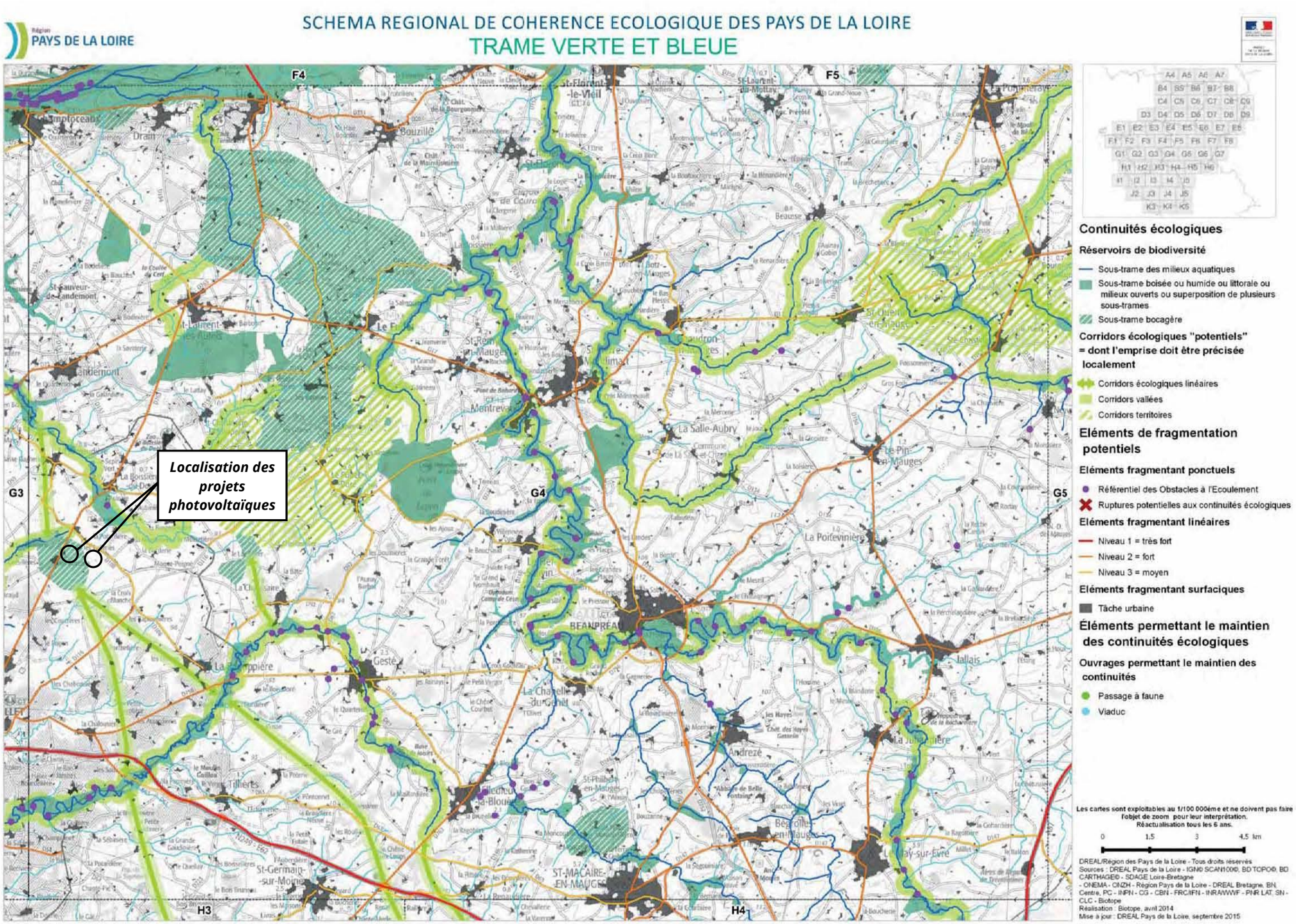
L'expertise écologique indique qu'à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les habitats d'intérêt et les continuités écologiques sont préservés, notamment les corridors boisés grâce au maintien de la totalité des haies arborées du site. Plusieurs linéaires de haies arbustives taillées et de lisières embroussaillées seront détruits, sans que cela ne nuise de manière significative aux continuités écologiques locales (corridors de moindre intérêt pour la trame verte locale).

Les plantations de haies bocagères prévues en compensation à proximité du site permettront par ailleurs de renforcer ces continuités à l'échelle locale (cf. **Mesure 25**).

Les projets de centrales photovoltaïques ne remettent pas en cause les trames vertes et bleues locales. Ils sont donc compatibles avec le SRADDET Pays de la Loire.



Carte 87 : Carte de synthèse des objectifs du SRADDET Pays de la Loire



Carte 88 : Carte des composantes de la trame verte et bleue en Pays-de-la-Loire (Source : SRADDET Pays de la Loire))

6.14 Schéma de Cohérence Territoriale

Un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document de planification et d'urbanisme, qui définit les grandes orientations d'aménagement pour le territoire sur lequel il s'inscrit et pour le long terme (15 à 20 ans), en matière d'habitat, de développement économique, et d'environnement. Il définit l'équilibre entre les choix de protection et les options de développement, et se doit d'assurer la cohérence des politiques publiques d'urbanisme. Il est composé de 3 pièces :

- le rapport de présentation (diagnostic territorial) ;
- le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) ;
- les documents d'orientations et d'objectifs (DOO) et d'aménagement artisanal et commercial (DAAC).

La commune de Vallet fait partie du Schéma de Cohérence Territoriale du Pays du Vignoble Nantais, dont le projet a été approuvé initialement en 2008. Le 29 juin 2015, le SCOT 2 du Pays du Vignoble Nantais a été approuvé ; une révision a été lancée le 10/02/2020.

Le SCoT définit les grandes orientations en matière d'habitat, de développement économique et d'environnement. **Son PADD** s'organise autour de 3 grands axes :

- mettre en œuvre un système dynamique économique global :
  - En s'appuyant sur les 3 composantes du système économique du territoire : l'économie agricole, l'économie industrielle et artisanale à forte valeur ajoutée et l'économie tertiaire,
  - En développant une offre foncière et immobilière adaptée,
  - En organisant le pilotage, l'animation et la mise en réseau du développement économique et de ses acteurs ;
- valoriser l'identité territoriale par une politique touristique et par une gestion patrimoniale et environnementale lisible et durable :
  - Reconnaître et préserver les richesses écologiques du territoire,
  - Développer une politique touristique qui soutienne et valorise les richesses patrimoniales du territoire,
  - Permettre un mode de développement qui tienne compte des ressources naturelles et de leurs fragilités (notamment l'eau et l'énergie) ;
- organiser le développement pour un renforcement des « villes, bourgs et villages », au service des habitants et des entreprises du territoire :
  - Organiser le développement des bourgs et villages pour renforcer l'équilibre territorial,
  - Renforcer les centralités au service des habitants et entreprises du Vignoble Nantais,
  - Mettre en œuvre une politique de gestion des flux et des mobilités au service de cette organisation territoriale.

C'est au sein de l'axe 2 que le PADD aborde la question de la prise en compte du changement climatique, de la limitation de la consommation énergétique et de la diversification des ressources existantes. Concernant les énergies renouvelables, le PADD indique les éléments suivants :

> ▪ ***Le développement d'énergies renouvelables.*** Ces dernières se déclinent en énergie éolienne, filière bois-énergie, panneaux photovoltaïques, co-génération … Si la diminution de la consommation énergétique constitue l'un des points clés de la politique environnementale du Pays du Vignoble Nantais, la promotion et le développement d'énergies renouvelables en constitueront le complément indispensable.

Figure 50 : Extrait du PADD du SCOT du Pays du Vignoble Nantais

Son DOO s'articule autour de 5 grandes orientations contenant des objectifs :

- Préserver les ressources environnementales du territoire :
  - Préserver et valoriser la biodiversité en mettant en place une trame verte et bleue,
  - Préserver la ressource en eau du Pays du Vignoble Nantais,
  - Améliorer la qualité de l'air et favoriser la transition énergétique ;
- S'organiser autour de pôles de centralité, supports d'équilibre et de dynamisme pour le Pays du Vignoble Nantais :
  - Se développer autour d'un réseau de centralités pour mieux renforcer l'accessibilité des habitants aux services et à l'emploi,
  - Renforcer le dynamisme de ces centralités,
  - Organiser les mobilités en s'appuyant sur les pôles multimodaux,
  - Accompagner les grands projets d'équipements et de services nécessaires pour un développement dynamique et équilibré ;
- Donner à l'agriculture la visibilité pour renforcer son rôle économique et patrimonial majeur :
  - Gérer et maîtriser les pressions urbaines pour un espace agricole fonctionnel et dynamique,
  - Faciliter la diversification des activités agricoles,
  - Réduire et maîtriser la consommation d'espace ;
- Valoriser et renforcer la qualité de vie du Pays du Vignoble Nantais :
  - Valoriser les paysages,
  - Encourager de nouveaux modes d'habiter,
  - Gérer les risques et les nuisances pour une plus grande qualité de vie ;
- Soutenir le développement d'un système économique dynamique :
  - Mettre en place une offre stratégique lisible à l'échelle du Pays,
  - Irriguer le territoire pour faciliter les parcours immobiliers des entreprises,
  - Gérer et qualifier l'espace pour des activités économiques dynamiques et socialement intégrées,
  - Organiser le développement commercial pour mieux limiter les déplacements contraints,
  - Développer le tourisme vert, l'agrotourisme et le tourisme patrimonial en s'appuyant sur le Pays d'art et d'histoire.

C'est au sein de l'orientation 1 du DOO – Objectif 3 que le Pays exprime le souhait de développer les énergies renouvelables. Concernant le solaire et le photovoltaïque, le DOO indique les informations suivantes :

3) Le solaire et le photovoltaïque

Les PLU prendront en compte les objectifs et orientations déterminés dans le SRCAE du Pays de la Loire, actuellement en cours d'élaboration. Dans l'attente de ce document, tout comme du PCET, une note de la Région Pays de la Loire, datant de juin 2010 et concernant le développement de l'énergie solaire photovoltaïque, sert de point d'appui au développement de l'énergie photovoltaïque sur le territoire du Pays du Vignoble Nantais.
L'objectif est d'encourager le développement maîtrisé des installations photovoltaïques, de favoriser les projets de qualité esthétique et architecturale qui s'intègrent de manière harmonieuse dans leur environnement et dans le respect des éléments patrimoniaux, mais aussi s'assurer de la compatibilité des projets avec les enjeux agricoles et naturels. Les bâtiments ne peuvent avoir pour seul objet l'installation de panneaux solaire en zone agricole.

Les installations sur le bâti :

- les dispositifs solaires sont implantés en priorité sur les toitures des constructions existantes et en particulier sur les bâtiments de grande emprise dont l'usage principal est dédié aux activités industrielles, artisanales ou agricoles et aux équipements publics ;
- dans les secteurs urbains mixtes présentant des enjeux de préservation de l'identité urbaine et patrimoniale (sites protégés et classés, monuments historiques, secteurs sauvegardés tels que les ZPPAUP/AVAP…), les dispositifs solaires sont encadrés par des mesures d'insertion architecturales et paysagères et, le cas échéant, des autorisations de l'Architecte de Bâtiments de France (ABF) et de la Préfecture.
- Les documents d'urbanisme adoptent des dispositions favorables au développement des installations photovoltaïques sur le bâti.

Les installations au sol :

- L'accueil de centrales au sol dans les espaces agricoles est exclu, dans une optique d'économie de consommation de l'espace agricole et de préservation de la fonctionnalité agricole du territoire ;
- L'implantation de centrales au sol dans les espaces naturels fonctionnels (indépendamment du zonage réglementaire défini dans les PLU), est exclue.
- Le développement d'installations photovoltaïques sur le site de l'Ecarpière à Gétigné est autorisé.

Figure 51 : Extrait du DOO du SCOT du Pays du Vignoble Nantais

Les deux projets sont en adéquation avec le SCoT du Pays du Vignoble Nantais dans le sens où ils contribuent à lutter contre le changement climatique par le développement des énergies renouvelables, à la diminution de la consommation énergétique actuelle et à la diversification des ressources.
Concernant le secteur est « La Noé Bourneau », le projet s'installe sur un site dégradé (ancien centre d'enfouissement de déchets en post-exploitation) ; il n'utilise donc pas des terres aptes à la culture.
Concernant le secteur ouest « Moulins Bondu », suite à sa remise état (ancienne carrière), un exploitant agricole (le GAEC de la Divatte) a été autorisé à entretenir le site dès 2016 et jusqu'au 1er janvier 2023 suite à la mise à disposition gracieuse des terrains par la commune, sans mise en place de bail ou de fermage.

Aujourd'hui, aucune activité ne s'effectue sur le site ; seule une fauche d'entretien est assurée par la mairie sur ces parcelles classées Ux au document d'urbanisme communal. Comme évoqué précédemment, les caractéristiques techniques du projet sont compatibles avec l'accueil d'une activité agricole au sens du décret du 8 avril 2024.

6.15 Règles d'urbanisme en vigueur

Le Code de l'urbanisme est basé sur un objectif principal : une « *utilisation économe des espaces naturels, de la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et de la protection des sites, des milieux et paysages naturels* » (Source : L'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol, Guide 2020, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire). Il est complété par un objectif complémentaire fixé dans le cadre de la loi ELAN[37] de « zéro artificialisation nette ».

Ces objectifs sont repris dans les schémas d'urbanisme locaux et les centrales photovoltaïques doivent s'y conformer, en étant intégrées de manière harmonieuse au territoire.

Les projets photovoltaïques sont soumis, selon les cas, à deux types de règles :

- les **règles générales d'urbanisme, traduites dans le RNU** (Règlement National d'Urbanisme), si la commune d'accueil du projet ne dispose pas de document d'urbanisme ;
- les **règles inscrites dans les plans d'urbanisme locaux** (Carte Communale, PLU, PLUi) si la commune d'accueil du projet en est dotée.

La commune accueillant les deux projets photovoltaïques, Vallet, est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 28/03/2019 (dernière procédure approuvée le 15/12/2022). A l'heure actuelle, aucun PLUI n'est en vigueur ; sa prescription a été faite le 2 octobre 2019, il devrait être approuvé courant 2025.

Il sera analysé ici la compatibilité des projets avec la version opposable du document d'urbanisme à l'heure de la rédaction du présent dossier.

6.15.1 Présentation du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Vallet

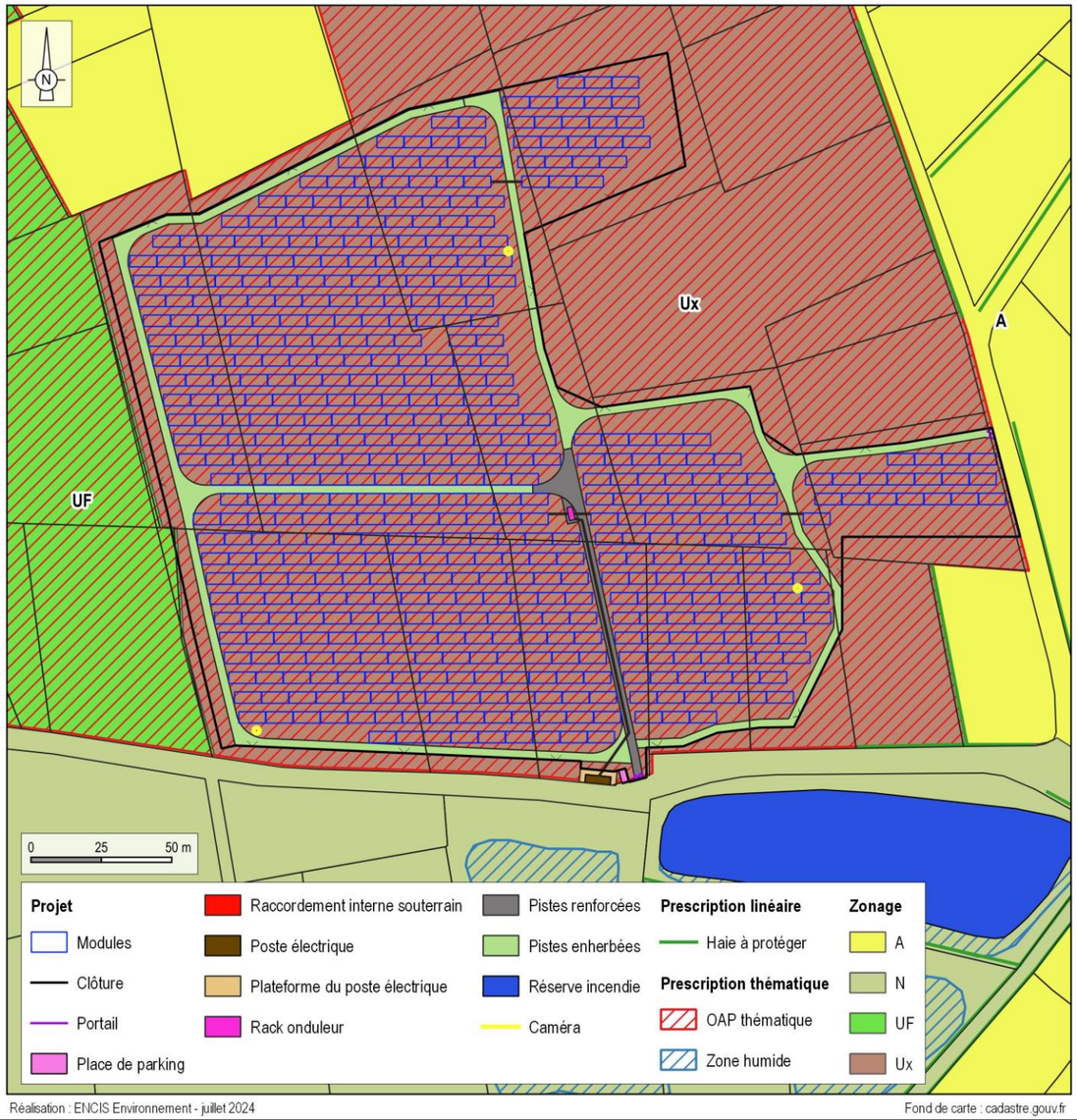
Comme le montrent les cartes page suivante, le secteur ouest « Moulins Bondu » se localise en secteur Ux et le secteur est « La Noé Bourneau » en zone Ncb. Selon le règlement du PLU en vigueur,

- la zone urbaine Ux « *est réservée aux activités de carrières et à leur exploitation* » ;
- la zone naturelle Ncb « *est une zone naturelle réservée aux décharges. Elle correspond à l'ancienne décharge de la Noé Bourneau, dont la réhabilitation et le suivi sont assurés par la communauté de communes de Vallet* ».

Pour les deux projets, des haies à protéger sont relevées sur le contour des sites.
Le site ouest « Moulins Bondu » est entièrement compris dans un secteur OAP « multi » thématique.

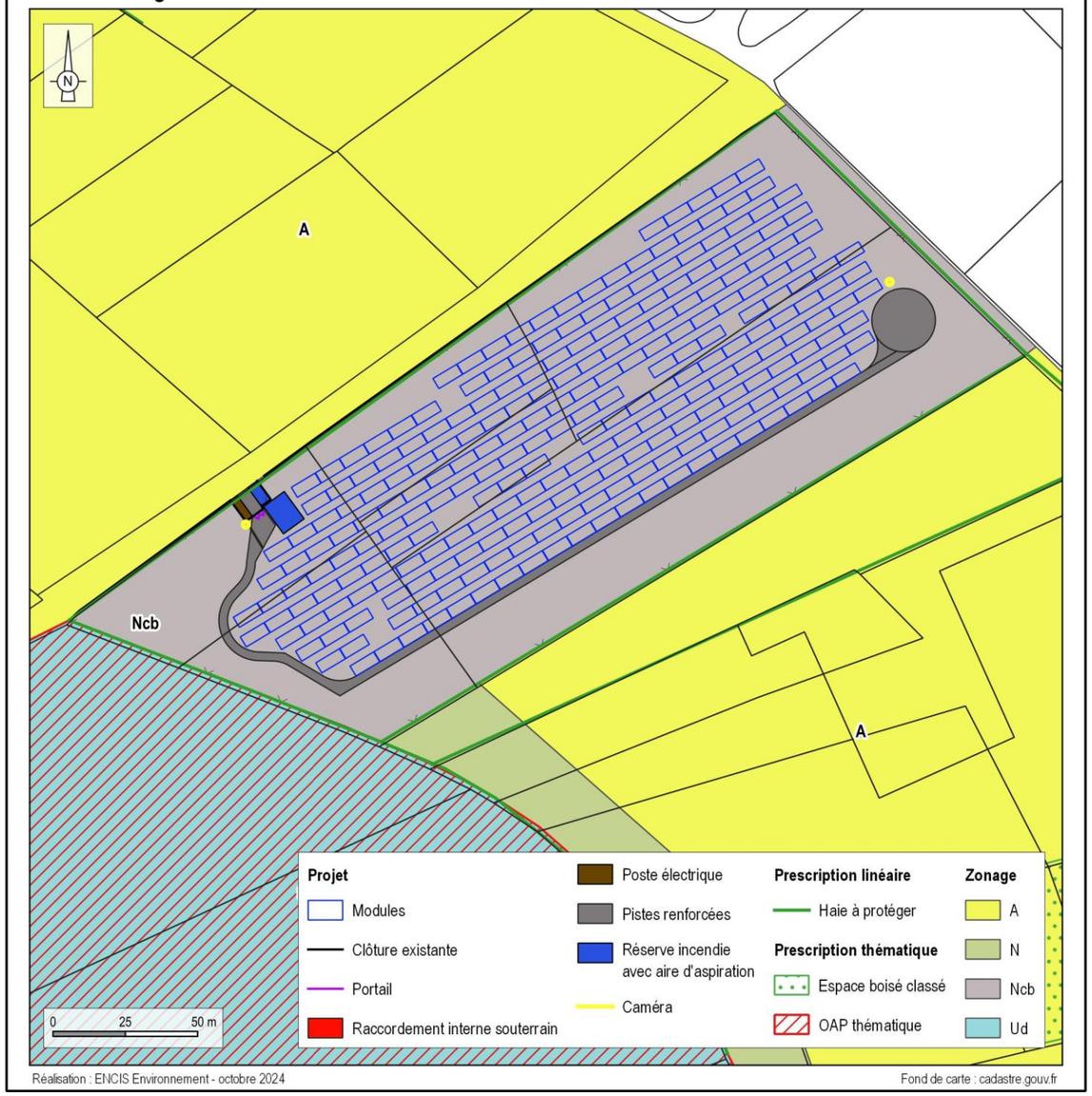
[37] Loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique

Plan de zonage du document d'urbanisme de Vallet - Site "Moulins Bondu"



Carte 89 : Plan de zonage du PLU de Vallet au droit du projet « Moulins Bondu » (source : PLU de Vallet)

Plan de zonage du document d'urbanisme de Vallet - Site "La Noé Bourneau"



Carte 90 : Plan de zonage du PLU de Vallet au droit du projet « La Noé Bourneau » (source : PLU de Vallet)

6.15.2 Compatibilité des projets avec le document d'urbanisme

6.15.2.1 OAP « multi » thématiques

Ces OAP s'appliquent à tout projet de construction ou d'évolution du tissu existant en zone urbaine ou à urbaniser. Leurs objectifs sont de venir compléter les éléments du règlement pour garantir une bonne évolution du tissu urbain, de sa densification, de sa rénovation. Elles s'appliquent à tout porteur de projet, public comme privé. Elles s'organisent autour de sept thématiques :



Figure 52 : Extrait du document sur les OAP du document d'urbanisme de Vallet

Toutefois, le secteur « Moulins Bondu », bien que classé en zone U, ne correspond pas à une zone bâtie existante ou future en tant qu'ancienne carrière remise en état ; son sous-secteur Ux correspondant aux activités de carrière et à leurs exploitations n'autorise pas de constructions à usage d'habitations.

Ces OAP « multi » thématiques ne s'appliquent donc pas au projet photovoltaïque.

6.15.2.2 Secteur ouest « Moulins Bondu » - Le zonage UX

6.15.2.2.1 Article Ux1 - Occupations et utilisations du sol interdites

Dispositions générales

Toutes les occupations et utilisations du sol sont interdites à l'exception de celles mentionnées à l'article 2.

Dispositions particulières dans les zones humides et dans le secteur Uxe

Les zones humides inventoriées sont repérées avec une trame spécifique sur les documents graphiques. Celles-ci sont décrites dans l'inventaire des zones humides et des cours annexé au PLU.

Dans les zones humides repérées avec une trame spécifique sur les documents graphiques, sont interdits :

1- Toutes constructions, installations, y compris l'extension des constructions existantes.

2- Tous travaux publics ou privés susceptibles de porter atteinte à l'intégrité de la zone humide, et notamment :

- Les affouillements et exhaussements de sol,
- Les remblaiements et dépôts divers,
- La création de plans d'eau,
- L'agrandissement des zones humides, sauf si ces travaux sont destinés et nécessaires à la restauration des milieux humides,
- Les travaux de drainage et d'une façon générale toute opération de nature à modifier le régime hydraulique des terrains,
- La suppression totale de la végétation spécifique des milieux humides et de ceinture de la zone humide, les travaux d'entretien normal étant autorisés.

Le projet « Moulins Bondu », tel qu'il a été défini, n'empiète pas sur les zones humides identifiées au plan de zonage.

6.15.2.2.2 Article Ux2 - Occupations et utilisations du sol autorisées sous conditions particulières

Dispositions générales

À condition de ne pas porter atteinte à la salubrité et à la sécurité du milieu environnant ainsi qu'à la tranquillité de la zone, ou la bonne tenue d'habitations environnantes, de respecter pour toute construction nouvelle ou extension une distance minimale de 10 m par rapport à toute limite de zone Av environnante, et à condition d'être compatibles avec le caractère de la zone, sont admis :

1- Les constructions, les installations classées ou non et les équipements liés aux activités d'exploitation de carrières.

2- Les affouillements et exhaussements du sol liés aux occupations et utilisation du sol autorisés dans la présente zone.

3- **Les constructions, installations, travaux, ouvrages, infrastructures et équipements techniques publics, d'intérêt publics ou collectifs**, (assainissement, eau potable, électricité, télécommunications, gaz, parc éolien...).

4- La réalisation des travaux d'infrastructures d'utilité publique, leurs équipements et les remblaiements à condition qu'ils respectent le caractère des lieux – implantation, volumétrie, etc. -.

5- Les constructions nécessaires à la surveillance et au gardiennage des activités, à condition :

- de ne pas générer des pièces de vies assimilant la construction à une habitation permanente, telles que chambre, salon…
- d'être intégrées au bâtiment d'activités
- de ne pas dépasser une surface maximale de 30 m².

Un projet photovoltaïque est compatible avec le zonage Ux.

Dispositions particulières dans les zones humides et dans le secteur Uxe

À condition de ne pas porter atteinte à la qualité des sites et des paysages, et de ne pas compromettre l'existence, la qualité et l'équilibre biologique des zones humides identifiées aux documents graphiques, ne sont admises que les occupations et utilisations du sol suivantes, sous réserve de respecter les dispositions du SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des eaux) applicable, et de prévoir les compensations adaptées :

1- Les constructions, installations classées ou non, équipements, affouillements et exhaussements du sol liés aux activités d'exploitation de carrières, dès lors qu'aucune alternative n'existe permettant d'éviter l'atteinte à la zone humide.

2- Les constructions et installations strictement liées et nécessaires à la sécurité et à la gestion ou l'ouverture au public de ces espaces (tels qu'abris pour arrêts de transports collectifs, réalisation de sentiers piétons, passerelles …).

3- Les équipements nécessaires à la gestion des voiries et des réseaux.

4- La création d'infrastructures indispensables à la zone.

5- Les affouillements, exhaussements du sol et dépôts de matériaux liés et rendus indispensables pour l'entretien et le curage du réseau hydrographique.

Le projet « Moulins Bondu », tel qu'il a été défini, n'empiète pas sur les zones humides identifiées au plan de zonage.

Éléments de paysage à préserver

La préservation et la mise en valeur des éléments de paysages naturels identifiés aux documents graphiques au titre de l'article L.123-1-5 7ème du code de l'urbanisme doivent être assurées dans les conditions mentionnées ci-après :

Haies à protéger :

1- Les haies repérées au titre de l'article L.123-1-5 7° du Code de l'urbanisme doivent être préservées. En cas d'arasement de talus ou d'arrachage de ces haies, il sera exigé en compensation la constitution, à l'aide d'essences locales, d'une haie d'intérêt environnemental équivalent (talus s'il y a lieu, sens de la pente, connexion biologique…).

2- L'entretien raisonné des strates arbustives et arborées est autorisé (élagage, coupe et émondage avec récupération du bois de chauffe…).

3- Exceptionnellement, il peut être admis une ouverture ponctuelle dans le linéaire identifié, s'il est indispensable à l'accès et à l'exploitation agricole des terres qui le bordent.

4- Toute destruction de haies est soumise à déclaration préalable.

Arbres isolés et d'alignements remarquables :

1- Les arbres et alignements d'arbres remarquables repérés au titre de l'article L.123-1-5 7° du Code de l'urbanisme doivent être conservés, sauf nécessité absolue motivée d'abattage (sécurité publique, état sanitaire). Dans ce cas, ils doivent être remplacés par un arbre d'essence identique.

2- Leur abattage est soumis à déclaration préalable.

Le projet « Moulins Bondu » entraine la destruction de 25 ml de haies et 2 arbres. Toutefois elles ne font pas partie des haies référencées au PLU. Le porteur de projet a néanmoins prévu de les compenser à hauteur de quasiment 300 % (cf. Mesure 25).

6.15.2.2.3 Article Ux3 - Accès et voirie

Accès

Tout nouvel accès direct sur la RN249 et les RD756, 116 ,763 et la déviation de la RD763 est interdit.

Tout terrain enclavé est inconstructible à moins que son propriétaire ne produise une servitude de passage suffisante, instituée par un acte authentique ou par voie judiciaire.

L'accès doit être aménagé de façon à ne pas entraîner de risques pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celles des personnes utilisant ces accès.

Les caractéristiques des accès doivent permettre de satisfaire aux règles minimales de desserte, notamment de lutte contre l'incendie.

Le nombre des accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, les constructions peuvent être autorisées sous réserve que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

Voierie

Les voies ouvertes à la circulation à créer, tant publiques que privées, doivent, quant à leur tracé, leur largeur et leur structure, répondre à toutes les conditions exigées pour leur classement dans la voirie communale et respecter les écoulements des eaux sur les voies adjacentes.

Les dimensions, formes et caractéristiques techniques des voies privées doivent être adaptées aux usages qu'elles supportent ou aux opérations qu'elles doivent desservir.

Les voies doivent être adaptées à la lutte contre l'incendie.

Les deux accès créés pour le site « Moulins Bondu » se feront depuis des voies communales. Les portails se situeront en limite de site, au bord de la route, sans gêne pour les usagers des voies communales. La visibilité est bonne et dégagée pour s'engager. La largeur des portails (4 m) et des pistes internes (3 m) ainsi que leur nature (piste renforcée en graviers ou pistes enherbées) ont fait l'objet d'une concertation avec les services du SDIS 44. Elles sont donc conformes pour la lutte incendie ainsi que pour l'exploitation et la maintenance du parc. Aucune piste extérieure à la centrale photovoltaïque n'est prévue.

6.15.2.2.4 Article Ux4 – Desserte par les réseaux

Eau potable

Toute construction ou installation qui le requiert doit être raccordée au réseau public d'eau potable, en respectant ses caractéristiques.

Eaux usées

Le déversement des eaux résiduaires industrielles dans le réseau public d'assainissement doit faire l'objet d'une autorisation préalable et peut être subordonnée à la mise en place d'un pré-traitement.

L'évacuation des eaux usées, non traitées, dans les fossés, cours d'eau ou égouts d'eaux pluviales, est interdite.

Toute construction à usage d'activités doit être équipée d'un dispositif autonome d'assainissement respectant la réglementation en vigueur sauf lorsqu'un réseau collectif d'assainissement existe : dans ce cas les constructions ont l'obligation de s'y raccorder.

Le déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans le réseau public d'assainissement doit faire l'objet d'une autorisation préalable et peut être subordonnée à un pré-traitement.

Eaux pluviales

Des aménagements permettant de limiter l'imperméabilisation des sols et d'assurer en quantité et en qualité la maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales doivent être réalisés, conformément à la réglementation en vigueur.

Tout aménagement réalisé sur un terrain ne doit jamais faire obstacle à l'écoulement des eaux pluviales.

Tout rejet au réseau public (fossé, busage, canalisation…) autre que celui des eaux de pluie est soumis à autorisation et peut être subordonné à un prétraitement approprié, conformément à la réglementation en vigueur.

En l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, des dispositifs appropriés et proportionnés permettant l'évacuation directe et sans stagnation des eaux pluviales vers un déversoir désigné à cet effet doivent être réalisés sur le terrain d'assiette de l'opération. Ces aménagements ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux de ruissellement.

La récupération et l'utilisation des eaux pluviales de toiture sont autorisées, conformément à la réglementation en vigueur.

Électricité, gaz, téléphone, télédistribution

Toute construction ou installation qui le requiert doit être raccordée au réseau public d'électricité.

Les réseaux doivent obligatoirement être souterrains à l'intérieur de lotissements et d'opérations groupées, sauf impossibilité technique avérée.

Le projet n'engendre pas d'eaux usées ni de besoin en assainissement. Le projet n'engendre pas de consommation en eau potable. De fait, sa faible imperméabilisation n'engendre pas de modification des écoulements et du ruissellement des eaux pluviales. Celles-ci seront gérées sur la parcelle. Le raccordement du parc au réseau sera souterrain et une DT/DICT sera réalisée pour informer les gestionnaires de réseau.

6.15.2.2.5 Article Ux5 – Caractéristiques des terrains

Non réglementé.

6.15.2.2.6 Article Ux6 - Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques

Routes départementales

Pour les routes départementales, hors agglomération, les constructions doivent être implantées en retrait de l'axe des voies comme suit, hors agglomération :

Voies	Habitations	Activités admises dans la zone	Serres*
RD 763	100 m	5 m	7 m
RD 116	100 m	50 m	7 m
Autres RD	25 m	25 m	7 m

* Pour les serres, le recul de 7 m s'applique par rapport au bord de chaussée

Ces dispositions ne s'appliquent pas pour :

- les extensions des constructions existantes, dans leur prolongement et sous réserve que leur implantation ne réduise pas davantage le recul existant ;
- pour les constructions et installations d'intérêt collectif et les constructions et installations liées aux infrastructures routières, qui doivent respecter un recul au moins égal à 2 mètres du bord de chaussée, sous réserve de respecter les règles exigées par le Conseil Général.

Autres voies

Pour les autres voies publiques ou privées, dans leur prolongement et les constructions doivent être implantées **soit à l'alignement** des voies et emprises publiques ou à la limite qui s'y substitue, **soit avec un recul par rapport à l'alignement au moins égal à 10 mètres**.

Les constructions et installations d'une hauteur à l'égout du toit supérieure à 6 mètres, doivent respecter un recul au moins égal à la moitié de la hauteur totale de la construction.

Le projet est largement en retrait par rapport à la RD763 et n'est donc pas concerné par les règles d'implantation définies dans cet article. Concernant l'implantation par rapport aux voies communales, le poste de livraison/transformation est implanté à l'alignement de la VC n°48. Le projet respecte les dispositions de l'article 6.

6.15.2.2.7 Article Ux7 - Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives

Dispositions générales

Les constructions et installations doivent respecter un recul au moins égal à la moitié de la hauteur totale, sans toutefois être inférieures à 10 mètres.

Exceptions

L'implantation en retrait de 1 mètre minimum est autorisée, dans les cas suivants (non cumulatifs) :

- lorsque les constructions et installations projetées sont liées ou nécessaires aux infrastructures routières, aux services publics exigeant la proximité de telles infrastructures et aux réseaux d'intérêt public ou collectif ;
- pour les constructions et installations d'intérêt collectif.

Un poste de livraison/transformation fait partie des exceptions. Le poste du projet « Moulins Bondu » n'est pas implanté en limite séparative. ; il se situe au plus près à 13 m de la limite séparative la plus proche. Le projet respecte les dispositions de l'article 7.

6.15.2.2.8 Article Ux8 - Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété

Non réglementé.

6.15.2.2.9 Article Ux9 - Emprise au sol

Non réglementé.

6.15.2.2.10 Article Ux10 - Hauteur maximale des constructions

Non réglementé.

6.15.2.2.11 Article Ux11 - Aspect extérieur

Considérant le design du parc et les éléments qui le constituent, seul l'article sur les clôtures le concerne.

Clôtures

Les clôtures doivent présenter une simplicité d'aspect respectant l'environnement du bâtiment.

Afin de ne pas dégrader les conditions de visibilité, notamment des accès existants, toute réalisation de clôtures ou de haies en bordure de route départementale pourra être interdite, reculée ou limitée en hauteur.

Si elles sont mises en œuvre, les clôtures doivent être composées :

- soit par une grille ;
- soit par un grillage,

Tous deux seront de couleur vert foncé, d'une hauteur de 2 mètres maximum, fixé sur poteaux métalliques de petite section et de même couleur. Des hauteurs plus importantes peuvent être autorisées, pour des raisons de sécurité liée à l'activité.

Sont interdits :

- les clôtures en béton ou plastique préfabriqué ;
- l'emploi à nu de matériaux destinés à être recouverts (carreaux de plâtres, briques creuses, parpaings, etc.) ;
- les plantations de conifères de type thuyas faux-cyprès, cyprès et cupressocyparis, laurier palme (*Prunus laurocerasus*).

La clôture grillagée prévue autour du projet photovoltaïque atteindra 2 m de hauteur. Elle sera en acier galvanisé avec des mailles plastifiées de couleurs vertes.

6.15.2.2.12 Article Ux12 - Aires de stationnement

Des espaces suffisants doivent être aménagés afin d'assurer, en dehors des voies ouvertes à la circulation publique, le stationnement des véhicules de services, des employés et des visiteurs.

Toute installation ayant pour résultat d'obliger à effectuer des opérations de chargement ou de déchargement sur la voie publique est interdite.

Pour les établissements recevant du public, des aires de stationnement pour les deux roues et les personnes à mobilité réduite doivent être aménagées.

Il est prévu une aire de stationnement de 12,5 m² à côté du poste de livraison ; elle n'empiètera pas sur la route.

6.15.2.2.13 Article Ux13 - Espaces libres, aires de jeux et de loisirs, plantations

Les surfaces libres de toute construction, ainsi que les aires de stationnement doivent être plantées.

Des plantations doivent être réalisées dans une bande de 10 mètres minimum le long des limites de la présente zone, avec les autres zones environnantes.

Les nouvelles plantations doivent être choisies dans une optique d'adaptation aux aléas climatiques, notamment forte amplitude thermique et période de sècheresse et composées d'essences locales de type bocager (composition inspirée des haies bocagères et boisements environnants).

Cet article est sans incidence pour le projet photovoltaïque. Des plantations seront réalisées dans l'optique de compenser les 25 ml de haies supprimées et les 2 arbres (cf. Mesure 25). Les espèces choisies seront conformes à la palette végétale présente dans le secteur.

6.15.2.2.14 Article Ux14 - Coefficient d'occupation du sol

Il n'est pas fixé de coefficient d'occupation des sols.

6.15.2.3 Secteur est « La Noé Bourneau » - Le zonage Ncb

6.15.2.3.1 Article Ncb1 - Occupations et utilisations du sol interdites

Dispositions générales

Toutes les occupations et utilisations du sol sont interdites à l'exception de celles mentionnées à l'article 2.

Dispositions particulières pour les zones humides

Les zones humides inventoriées sont repérées avec une trame spécifique sur les documents graphiques. Celles-ci sont décrites dans l'inventaire des zones humides et des cours annexé au PLU.

Dans les zones humides repérées avec une trame spécifique sur les documents graphiques, sont interdits :

1- Toutes constructions, installations, y compris l'extension des constructions existantes.

2- Tous travaux publics ou privés susceptibles de porter atteinte à l'intégrité de la zone humide, et notamment :

- les affouillements et exhaussements de sol ;
- les remblaiements et dépôts divers ;
- la création de plans d'eau ;
- l'agrandissement des zones humides, sauf si ces travaux sont destinés et nécessaires à la restauration des milieux humides ;
- les travaux de drainage et d'une façon générale toute opération de nature à modifier le régime hydraulique des terrains ;
- la suppression totale de la végétation spécifique des milieux humides et de ceinture de la zone humide, les travaux d'entretien normal étant autorisés.

Aucune zone humide n'est repérée au plan de zonage sur le site « La Noé Bourneau ».

6.15.2.3.2 Article Ncb2 - Occupations et utilisations du sol autorisées sous conditions particulières

Dispositions générales

Les occupations et utilisations du sol listées ci-après sont admises, à condition, de ne pas porter atteinte à la salubrité et à la sécurité du milieu environnant ainsi qu'aux paysages, et d'être compatibles avec le caractère de la zone :

1- Les équipements, installations et constructions liés au fonctionnement des décharges.

2- Les affouillements et exhaussements de sol liés aux occupations du sol autorisées dans la zone.

3- **Les constructions, installations, travaux, ouvrages, infrastructures et équipements techniques publics, d'intérêts publics ou collectifs,** (assainissement, eau potable, électricité, télécommunications, gaz, …).

Un projet photovoltaïque est donc autorisé dans ce zonage.

Dispositions particulières dans les zones humides

Les zones humides inventoriées sont repérées avec une trame spécifique sur les documents graphiques. Celles-ci sont décrites dans l'inventaire des zones humides et des cours annexé au PLU.

Dans les zones humides repérées avec une trame spécifique sur les documents graphiques, par exception, peuvent être autorisés :

1- les installations et ouvrages nécessaires à la défense nationale et à la sécurité civile,

2- les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des réseaux, aux voies et équipements d'intérêt collectif, sous réserve d'une justification technique qu'ils ne peuvent être réalisés ailleurs,

3- les mises aux normes environnementales, lorsque la localisation répond à une nécessité technique impérative,

4- les mesures de conservation, de protection et de gestion de ces milieux humides,

5- les cheminements piétonniers et cyclables et des sentiers équestres ni cimentés, ni bitumés, des mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public, des postes d'observation de la faune, à condition que leur localisation et leur aspect ne portent pas atteinte à la préservation des zones humides et lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture du public.

6- Le cas échéant, la destruction d'une zone humide sera compensée par la création d'une zone humide de fonctionnalité équivalente ou la restauration de zones humides dégradées, sur le même bassin versant et sur une surface correspondant au double de celle détruite.

Aucune zone humide n'est repérée au plan de zonage sur le site « La Noé Bourneau ».

Éléments de paysages naturels à préserver

La préservation et la mise en valeur des éléments de paysages naturels identifiés aux documents graphiques au titre de l'article L.123-1-5 7ème du code de l'urbanisme doivent être assurées dans les conditions mentionnées ci-après :

Haies à protéger

1- Les haies repérées au titre de l'article L.123-1-5 7° du Code de l'urbanisme doivent être préservées. En cas d'arasement de talus ou d'arrachage de ces haies, il sera exigé en compensation la constitution, à l'aide d'essences locales, d'une haie d'intérêt environnemental équivalent (talus s'il y a lieu, sens de la pente, connexion biologique…).

2- L'entretien raisonné des strates arbustives et arborées est autorisé (élagage, coupe et émondage avec récupération du bois de chauffe…).

3- Exceptionnellement, il peut être admis une ouverture ponctuelle dans le linéaire identifié, s'il est indispensable à l'accès et à l'exploitation agricole des terres qui le bordent.

4- Toute destruction de haies est soumise à déclaration préalable.

Arbres isolés et d'alignements remarquables

1- Les arbres et alignements d'arbres remarquables repérés au titre de l'article L.123-1-5 7° du Code de l'urbanisme doivent être conservés, sauf nécessité absolue motivée d'abattage (sécurité publique, état sanitaire). Dans ce cas, ils doivent être remplacés par un arbre d'essence identique.

2- Leur abattage est soumis à déclaration préalable.

Le projet de « La Noé Bourneau » nécessite l'arrachage de 6 ml de haies référencées au PLU au droit de la création du poste de livraison, de l'aire d'aspiration et du portail d'accès. Ce linéaire détruit sera compensé à hauteur de 200 % (cf. mesure 25). Une déclaration préalable devra être réalisée.

6.15.2.3.3 Article Ncb3 - Accès et voirie

Accès

Tout accès direct sur la RN 249 et les RD 116 et 763 est interdit.

Tout terrain enclavé est inconstructible à moins que son propriétaire ne produise une servitude de passage suffisante, instituée par un acte authentique ou par voie judiciaire.

L'accès doit être aménagé de façon à ne pas entraîner de risques pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celles des personnes utilisant ces accès.

Les caractéristiques des accès doivent permettre de satisfaire aux règles minimales de desserte, notamment de lutte contre l'incendie.

Le nombre des accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, les constructions peuvent être autorisées sous réserve que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

Les accès privatifs directs sur les routes départementales sont règlementés par le gestionnaire de la voirie hors agglomération.

Voirie

Pour être constructible, les terrains doivent être desservis par des voies publiques ou privées, carrossables en bon état d'entretien dans les conditions répondant à l'importance et à la destination des constructions qui doivent y être édifiées, notamment en ce qui concerne la commodité de la circulation, des accès et des moyens d'approche permettant une lutte efficace contre l'incendie.

Les dimensions, formes et caractéristiques techniques des voies privées doivent être adaptées aux usages qu'elles supportent ou aux opérations qu'elles doivent desservir.

Les voies doivent être adaptées à la lutte contre l'incendie.

Les voies nouvelles doivent avoir une largeur minimale de 3,50 mètres en tout point. Une largeur inférieure peut être admise sous réserve de l'accord du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS), sans toutefois qu'elle soit inférieure à 3 mètres.

L'accès créé pour le site « La Noé Bourneau » se fera depuis la voie existante côté nord. Le portail se situera en limite de site, au bord de la route, sans gêne pour les usagers. La visibilité est bonne et dégagée pour s'engager. La largeur du portail (4 m) et de la piste interne (3 m et aire de retournement au bout) ainsi que sa nature (piste renforcée en graviers) ont fait l'objet d'une concertation avec les services du SDIS 44. Ces aménagements sont donc conformes pour la lutte incendie ainsi que pour l'exploitation et la maintenance du parc. Aucune piste extérieure à la centrale photovoltaïque n'est prévue.

6.15.2.3.4 Article Ncb4 – Desserte par les réseaux

Eau potable

Toute construction à usage d'habitation ou d'activités doit être raccordée au réseau public d'eau potable.

Eaux usées

L'évacuation des eaux usées, non traitées, dans les fossés, cours d'eau ou égouts d'eaux pluviales, est interdite.

Toute construction à usage d'habitation ou d'activités doit :

- être raccordée au réseau collectif d'assainissement en respectant ses caractéristiques, lorsqu'il existe ;
- ou être équipée d'un dispositif autonome d'assainissement respectant la réglementation en vigueur, en l'absence de réseau collectif d'assainissement.

Le déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans le réseau public d'assainissement doit faire l'objet d'une autorisation préalable et peut être subordonnée à un pré-traitement.

Eaux pluviales

Tout aménagement réalisé sur un terrain ne doit jamais faire obstacle à l'écoulement des eaux pluviales.

Tout rejet au réseau public (fossé, busage, canalisation…) autre que celui des eaux de pluie est soumis à autorisation et peut être subordonné à un prétraitement approprié, conformément à la réglementation en vigueur.

En l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, des dispositifs appropriés et proportionnés permettant l'évacuation directe et sans stagnation des eaux pluviales vers un déversoir désigné à cet effet doivent être réalisés sur le terrain d'assiette de l'opération. Ces aménagements ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux de ruissellement.

Électricité, gaz, téléphone, télédistribution

Toute construction ou installation qui le requiert doit être raccordée au réseau public d'électricité.

Cet article est sans impact sur le projet photovoltaïque. Aucun réseau d'eau n'est prévu.

6.15.2.3.5 Article Ncb5 – Caractéristiques des terrains

Dans les zones non desservis par l'assainissement collectif, un terrain, pour être constructible, doit permettre la mise en place d'un système d'assainissement autonome conforme à la réglementation en vigueur.

Cet article est sans impact sur le projet photovoltaïque.

6.15.2.3.6 Article Ncb6 - Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques

Routes départementales

Pour les routes départementales, hors agglomération, les constructions doivent être implantées en retrait de l'axe des voies comme suit, hors agglomération :

Voies	Habitations	Activités admises dans la zone	Serres*
RD 763	100 m	5 m	7 m
RD 116	100 m	50 m	7 m
Autres RD	25 m	25 m	7 m

* Pour les serres, le recul de 7 m s'applique par rapport au bord de chaussée

Ces dispositions ne s'appliquent pas pour :

- Les extensions des constructions existantes, dans leur prolongement et sous réserve que leur implantation ne réduise pas davantage le recul existant.

- les constructions et installations d'intérêt collectif et les constructions et installations liées aux infrastructures routières, qui doivent respecter un recul au moins égal à 2 mètres du bord de chaussée, sous réserve de respecter les règles exigées par le Conseil Général.

Autres voies

Pour les autres voies publiques ou privées, dans leur prolongement et les constructions doivent être implantées soit à l'alignement des voies et emprises publiques ou à la limite qui s'y substitue, soit avec un recul par rapport à l'alignement au moins égal à 10 mètres.

Les constructions et installations d'une hauteur à l'égout du toit supérieure à 6 mètres, doivent respecter un recul au moins égal à la moitié de la hauteur totale de la construction.

Aucune construction ni installation l'est implantée à proximité de la RD108. Le poste de livraison est situé à l'alignement de la route présente au nord.

6.15.2.3.7 Article Ncb7 - Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives

Les constructions peuvent être édifiées sur une ou plusieurs limites séparatives, ou avec un recul au moins égal à la moitié de la hauteur de la construction mesurée à l'égout du toit (L≥H/2) sans que ce retrait puisse être inférieur à 3 mètres.

Aucune construction n'est implantée sur une limite séparative. Les constructions ou installations prévues sont implantées à plus de 3 m des limites séparatives (au moins 19 m). Le projet respecte les dispositions de l'article 7.

6.15.2.3.8 Article Ncb8 - Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété

Non réglementé.

6.15.2.3.9 Article Ncb9 - Emprise au sol

L'extension des bâtiments est limitée à 30 % maximum de l'emprise au sol à la date d'opposabilité du présent document.

6.15.2.3.10 Article Ncb10 - Hauteur maximale des constructions

Non réglementé.

6.15.2.3.11 Article Ncb11 - Aspect extérieur

Considérant le design du parc et les éléments qui le constituent, seul l'article sur les clôtures le concerne.

Clôtures – Aménagement des abords

Les clôtures doivent présenter une simplicité d'aspect respectant l'environnement et le bâtiment, et être en harmonie avec l'existant. Elles seront constituées d'une grille ou d'un grillage.

Tous deux seront de couleur vert foncé, d'une hauteur de 2m maximum, fixé sur poteaux métalliques de petite section et de même couleur. Des hauteurs plus importantes peuvent être autorisées, pour des raisons de sécurité liée à l'activité.

Afin de ne pas dégrader les conditions de visibilité, notamment des accès existants, toute réalisation de clôtures ou de haies en bordure de route départementale pourra être interdite, reculée ou limitée en hauteur.

Sont interdits :

- les clôtures en béton ou plastique préfabriqué, à l'exception des portails ;
- l'emploi à nu de matériaux destinés à être recouverts (carreaux de plâtres, briques creuses, parpaings, etc.) ;
- les plantations de conifères de type thuyas faux-cyprès, cyprès et cupressocyparis, laurier palme (*Prunus laurocerasus*).

La clôture déjà existante autour de l'ancien CET sera maintenue dans le cadre du projet de « la Noé Bourneau ». Elle sera remplacée uniquement au niveau de l'entrée du projet, pour s'adapter à la nouvelle configuration.

6.15.2.3.12 Article Ncb12 - Aires de stationnement

Le stationnement des véhicules correspondant aux besoins des constructions et installations doit être réalisé en dehors des voies publiques.

Le nombre de places doit être en rapport avec l'utilisation envisagée.

Un stationnement sera possible au niveau de l'aire d'aspiration (32 m²) et devant le portail ; ces emplacements n'empiètent pas sur la route.

6.15.2.3.13 Article Ncb13 - Espaces libres, aires de jeux et de loisirs, plantations

À l'intérieur des espaces boisés classés figurant au plan, les défrichements sont interdits et les coupes et abattages d'arbres sont soumis à autorisation, excepté dans les cas prévus aux articles L. 130-1 et R. 130-1 et suivants du Code de l'urbanisme.

Aucun espace boisé classé n'est concerné par le projet de « La Noé Bourneau ».

6.15.2.3.14 Article Ncb14 - Coefficient d'occupation du sol

Il n'est pas fixé de coefficient d'occupation du sol.

7 Évaluation des impacts des projets sur l'environnement et la santé humaine

Une fois la variante de projet final déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement engendrés par un projet est réalisée.

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie transcrit :

« 3° Une description [...] de l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet,

5. *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*
   - a *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
   - b *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
   - c *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
   - d *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
   - e *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.*

     Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

     Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
     - *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 214-6 et d'une consultation du public ;*
     - *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

     Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
   - f *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
   - g *Des technologies et des substances utilisées.*

   La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;
6. *Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ».*

Le parc solaire constitue de fait une réponse environnementale à la problématique des énergies, de la qualité de l'air et du changement climatique. Son fonctionnement est prévu pour permettre de produire de l'électricité sans consommer de ressources fossiles ou épuisables (utilisation de l'énergie du soleil), et sans émettre de polluants (type gaz à effet de serre, déchets, etc.) ni produire de déchets radioactifs. Toutefois, comme tout projet d'aménagement, il est susceptible de générer des impacts sur l'environnement, en phase travaux comme en phase exploitation, qu'il convient d'étudier pour mieux les prendre en compte.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune de ses phases :

- les travaux préalables et la construction du parc ;
- l'exploitation ;
- le démantèlement.

Les **phases travaux** du projet concernent :

- la phase de construction :
  - la préparation du site : coupe de haies, débroussaillage, terrassements ;
  - la construction du parc photovoltaïque : aménagement des pistes périphériques, terrassement, mise en place des clôtures, pose des fourreaux, mise en place des fondations, implantation des structures sur les fondations, pose des panneaux, etc. ;
- la phase de démantèlement, à savoir :
  - la déconstruction du parc photovoltaïque : enlèvement des panneaux, dépose des structures, des fondations, des fourreaux, des câbles, etc. ;
  - la remise en état du site : comblement des tranchées (câbles) et des fouilles laissées par les locaux techniques, etc.

Les impacts des travaux de construction et de démantèlement sont globalement les mêmes et feront l'objet des mêmes mesures. Seuls les travaux de préparation du site et de remise en état pourront faire l'objet de mesures spécifiques supplémentaires.

La **phase d'exploitation** comprend l'activité de production d'électricité, mais également les procédures d'entretien et de maintenance de la centrale.

Ainsi, ce chapitre a pour objectif d'analyser les différents types d'effets envisageables du futur parc photovoltaïque sur l'environnement et la santé humaine, qu'ils soient positifs ou négatifs, en phase travaux, exploitation et démantèlement, en se basant sur :

- les sensibilités environnementales relevées lors de l'analyse de l'état initial (Partie 3) ;
- les caractéristiques de l'aménagement prévu (Partie 5).

L'évaluation des impacts bruts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur parc et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement et de réduction sont prévues et l'impact résiduel est évalué. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthodologie exposée au 2.2.5 et les mesures, présentées en partie 8. Des mesures de compensation et d'accompagnement peuvent également être proposées.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'analyse de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine, etc.) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de cette analyse. Pour ces derniers, l'enjeu sera noté « *Sans objet* » dans les tableaux de synthèse.

7.1 Impacts sur le milieu physique

7.1.1 Impacts sur le sous-sol, le sol et le relief

7.1.1.1 Impacts sur le sous-sol

Les pieux enfoncés dans le sol puis ancrés dans des petites fondations bétons enterrées (20x20 cm environ) en vue de supporter les rangées de panneaux photovoltaïques du projet « Moulins Bondu », sont enfoncés à une profondeur d'environ 1,50 m selon la tenue du sol et la profondeur du substrat.

Pour le site de « La Noé Bourneau », des longrines sont prévues ; ils sont sans impacts sur le sous-sol.

Au regard de la faible emprise de ces pieux avec fondations enterrées (environ 130,7 m² au total) et de la profondeur réduite à laquelle ils sont enfoncés, le niveau d'impact brut comme résiduel du projet sur le sous-sol du site « Moulins Bondu » est jugé très faible en phase de travaux et en phase d'exploitation. Il sera nul pour le projet de « La Noé Bourneau » qui n'entraine aucun impact sur le sous-sol.

7.1.1.2 Impacts sur le sol

7.1.1.2.1 Phase de construction des centrales (environ 6 mois)

En ce qui concerne la préparation des sites préalable à la mise en place des panneaux, les sols ne subiront qu'une modification faible due au passage des engins.

La création de pistes de passage d'engins, d'aire de stockage et de retournement, engendrera un **tassement des sols** sur une superficie totale de 5 027 m² (3 927 m² pour le site ouest dont 3 427 m² de pistes enherbées, et 1 100 m² pour le site est). Une aire de stationnement de 12,5 m², laissée en terre, sera également prévue à l'entrée du site ouest.

Les pieux du site « Moulins Bondu » seront enfoncés à une profondeur d'environ 1,50 m créant un tassement des sols autour des poteaux nécessaires au maintien des structures porteuses (130,7 m²) ; la pose des longrines sur le site « La Noé Bourneau » entrainera également un tassement au droit de ces infrastructures, pour une surface totale de 2 342,4 m².

Le poste de livraison (comprenant également le transformateur) du site est « La Noé Bourneau » sera posé dans une fouille d'environ 0,60 m de profondeur et de dimension 9 m x 2,8 m. Ce sont donc 15,6 m³ qui seront **excavés au total (hors du dôme de déchets)**. Le poste de livraison du site « Moulins Bondu » (comprenant également le transformateur) ne disposera pas de fouilles, mais sera plutôt surélevé de 70 à 80 cm pour éviter les risques d'inondation ; sa surface est de 25,8 m². Un autre local technique (rack onduleur) d'environ 9,5 m² sera également présent au sein du site.

Les fondations des poteaux maintenant les clôtures nécessiteront également le creusement du sol, tout comme pour les mâts des caméras de surveillance.

Une fois les terrains préparés et la phase de construction lancée, le passage des engins, même s'il sera canalisé au maximum sur les chemins d'exploitation aménagés à cet effet, pourra également entraîner ponctuellement la **création d'ornières temporaires**.

Le câblage électrique interne sera avant tout aérien ; les plots positionnés sur les sites pour soutenir les chemins de câbles représentent au total une superficie de 5,3 m² pour le site ouest et 1,1 m² pour le site est. Une petite portion du raccordement de chacun des sites se fera en souterrain par la réalisation de tranchées de 0,50 m de large (sur une distance de 133 ml pour le site ouest et de 15 ml hors dôme de déchets pour le site est). Elles suivront au maximum le tracé des pistes internes renforcées et seront remblayées une fois les câbles passés.

L'aménagement des bases vie de chantier temporaires, comprenant des bâtiments modulaires d'environ 20 m² chacun, n'auront aucun impact sur les sols, car il ne nécessitera aucun terrassement ou nivellement.

Notons également la présence d'une réserve incendie posée à même le sol à l'intérieur du site est « La Noé Bourneau », pour une superficie de 103,9 m², et d'une aire d'aspiration attenante de 32 m².

Les mesures suivantes ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) ;**
- **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier.**

En conclusion, le chantier de construction aura un impact brut négatif modéré sur les sols des deux sites et un impact résiduel négatif faible pour les deux sites après application des mesures de réduction adaptées (Mesure 1, Mesure 2, Mesure 4).

7.1.1.2.2 Phase d'exploitation des centrales (25 ans)

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols si ce n'est le passage d'engins à une fréquence faible sur les sites pour la maintenance, la sécurité ou encore l'entretien des sites.

En conclusion, les impacts bruts et résiduels de la phase d'exploitation sur le sol des deux sites sont très faibles.

7.1.1.2.3 Phase de démantèlement et de remise en état du site (après exploitation)

Lors du démantèlement, des engins de chantier viendront à nouveau sur le site. Si leur passage peut de nouveau détériorer ponctuellement et temporairement les terrains, la finalité est la remise en état des sites. Les structures seront démontées, les trous engendrés par les pieux (site ouest) seront remblayés et les chemins supprimés.

En conclusion, à l'instar de la construction, pour les deux sites le démantèlement aura un impact brut modéré sur les sols et un impact résiduel faible, l'objectif étant la remise en état initial du site.

Synthèse des aménagements connexes prévus	
Aménagements temporaires de chantier	
Installation temporaire de bâtiments modulaires	Bâtiments modulaires posés sur le sol, en entrée de sites (le nombre n'est pas déterminé à ce stade)
Aménagements d'exploitation	
Création de pistes en graviers	Site « Moulins Bondu » : 499,7 m² Site « La Noé Bourneau » : 1 100 m² comprenant une aire de retournement et une plateforme en entrée de site
Pistes laissées enherbées (site « Moulins Bondu »)	3 427,1 m²
Place de stationnement	1 place en terre battue prévue pour le site ouest de 12,5 m²
Clôtures	2 m de hauteur Site « Moulins Bondu » : 1 194 ml Site « La Noé Bourneau » : 800 ml (la clôture existante de l'ancien CET est réutilisée)
Locaux techniques	Site « Moulins Bondu » : 1 poste de livraison incluant le transformateur (25,8 m²) posé sur une plateforme de 63,6 m² + 1 rack onduleur (9,5 m²) Site « La Noé Bourneau » : 1 poste de livraison incluant le transformateur (25,8 m²)
Réserve incendie (site « La Noé Bourneau »)	103,9 m² + aire d'aspiration de 32 m²
Caméras de surveillance montées sur poteaux	Site « Moulins Bondu » : 3 caméras dont les fondations des poteaux représentent 0,27 m² Site « La Noé Bourneau » : 2 caméras dont les fondations des poteaux représentent 0,15 m²

Tableau 85 : Synthèse des aménagements connexes prévus

7.1.1.3 Impacts sur le relief et la topographie

En raison de la faible pente des sites, la topographie ne sera pas modifiée. En effet, la construction des centrales photovoltaïques et de leurs équipements annexes (pistes, locaux) ne nécessitera aucun terrassement notable.

Des surfaçages seront tout de même nécessaires au niveau des pistes empierrées et des locaux techniques. Des **légers terrassements** pourront également être nécessaires, ponctuellement, en cas de dépressions ou remblais trop importants. À noter toutefois **qu'aucun remaniement du sol ne sera autorisé sur le site est « La Noé Bourneau »** afin de ne pas impacter le dôme de protection des déchets enterrés ; pour la création de la piste, un géotextile sera posé à même le sol et sera recouvert d'une couche de graviers ; des longrines seront posées à même le sol pour maintenir les structures porteuses.

L'impact brut et résiduel des phases de construction et de démantèlement sur la topographie des deux sites est très faible en phase chantier et nul en phase d'exploitation.

7.1.2 Impacts sur les eaux souterraines et superficielles

7.1.2.1 Phase de construction

Plusieurs phénomènes peuvent impacter les eaux souterraines et superficielles, de manière directe (modification des écoulements par exemple) ou indirecte (incidences sur les sols entraînant une modification de leur capacité à stocker et à infiltrer l'eau). Ils sont détaillés ci-après.

7.1.2.1.1 Tassement du sol

Effets : Les travaux de construction des centrales photovoltaïques vont nécessiter la circulation d'engins légers pour la construction et l'installation des structures portantes. Les zones de déchargement seront plus particulièrement impactées (au droit des pistes et aires aménagées). La création de pistes internes nécessitera le dépôt d'un concassé en granite au sol qui sera ensuite étalé et tassé, sur une surface de 499,7 m² pour le site ouest et de 1 100 m² pour le site est (pour rappel, une majorité de pistes sera laissée enherbée sur le site ouest pour une surface de 3 427,1 m²). Ces phénomènes pourraient entraîner une modification de la partie superficielle du sol et de la végétation (tassement, ornières, etc.). La plateforme du poste de livraison du site « Moulins Bondu », et la place de stationnement attenante, ainsi que l'aire d'aspiration du site est induisent également un tassement du sol à leur endroit.

Plusieurs mesures peuvent être mises en place pour limiter ces impacts :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)** ;
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)** ;
- **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier** :
  - utilisation des engins les plus lourds par temps sec ;
  - utilisation d'engins légers avec pneus basse pression ;
  - mise en place d'un schéma de circulation pour concentrer les trajets des engins sur des axes précis.
- **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier**.

Impacts : L'impact brut est modéré pour les deux sites. Si les mesures de réduction sont respectées, l'impact résiduel sera négatif faible.

7.1.2.1.2 Imperméabilisation du sol

Effets : Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base vie pourront entraîner une imperméabilisation du sol. Ces bâtiments seront posés sur le sol temporairement et occuperont chacun environ 20 m². Pour le moment, leur nombre n'est pas établie.

Les pistes créées et aménagées seront pour la plupart remblayées à l'aide de graviers et ne seront donc pas imperméables (l'épaisseur dépendra du sol). Ces pistes présenteront néanmoins un coefficient de ruissellement différent du coefficient actuel. Il en sera de même pour la plateforme située sous le poste de livraison du site « Moulins Bondu » (plateforme de 63,6 m²). Précisons que sur le site ouest « Moulins Bondu », la grande majorité des pistes sera laissée en herbe (87 % des pistes créées pour le projet).

L'imperméabilisation des surfaces a été réduite au strict nécessaire : surface sous les locaux techniques (61,5 m² au total), sous la réserve incendie du site est (103,9 m²), sous les longrines pour le site est (2 342,4 m²), les pieux des structures du site ouest (130,7 m²), les plots supports des chemins de câbles aériens (6,4 m² au total), les poteaux des caméras (0,45 m² au total) et de la clôture.

Les mesures suivantes permettront de limiter l'imperméabilisation du sol (cf. **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier**) :

- comblement des fouilles ;
- pistes internes laissées très majoritairement en herbe sur le site ouest « Moulins Bondu » et limitées au minimum ;
- pistes d'accès renforcées et plateforme du poste réalisées avec un revêtement perméable,
- place de stationnement laissée en terre ;
- aire d'aspiration réalisée avec un revêtement perméable.

Impacts : L'impact brut est modéré pour les deux sites. Si les mesures de réduction sont respectées, l'impact résiduel sera négatif faible.

7.1.2.1.3 Excavation, remblai et érosion du sol

Effets : Le volume de terre excavée et remblayée concerne le poste de livraison du site est « La Noé Bourneau » (15,6 m^3), les fouilles du rack onduleur et des tranchées de passage des câbles électriques. Rappelons que les terrassements sont interdits sur le site est au droit du dôme de déchets. Quant à la mise en place des pieux pour les structures du site « Moulins Bondu », ils nécessiteront une légère excavation temporaire pour réaliser la fondation béton. Les mesures de réduction suivantes (cf. **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier**) sont prévues :

- les tranchées souterraines réalisées pour le raccordement électrique seront remblayées au plus vite et le rebouchage sera réalisé avec des matériaux non solubles ;
- un comblement rapide des fouilles sera réalisé ;
- la terre végétale sera réutilisée sur le site.

Impacts : L'impact brut est modéré pour les deux sites. Si les mesures de réduction sont respectées, l'impact sera négatif faible.

7.1.2.1.4 Impacts sur l'écoulement et l'infiltration des eaux

Effets : Les eaux de pluie tombant sur les parcelles s'infiltrent dans le sol et s'écoulent en surface lorsque celui-ci est saturé ou lorsque les conditions (forte pluie sur sol sec) altèrent la capacité d'infiltration. Des fossés entourent partiellement les deux sites à l'étude. Ces fossés d'écoulement de l'eau étant à l'extérieur des zones de chantier, ils ne seront pas endommagés par les travaux. Toutefois, les trois portails d'accès créés, la place de parking, l'aire d'aspiration et les postes de livraison se situent le long de ces fossés d'écoulement.

La phase de construction aura des effets sur l'écoulement des eaux en raison de :

- certains tassements des sols qui limiteront par endroits les infiltrations ;
- certaines dégradations ou modifications du couvert végétal qui favoriseraient un ruissellement de l'eau en surface un peu plus important ;
- la réalisation de tranchées souterraines pour le passage des câbles, qui pourrait entraîner un drainage de certains secteurs si elles n'étaient pas remblayées à court terme.

Impacts : Les effets potentiels liés à la dégradation des fossés et de leur fonctionnalité pourraient générer des impacts importants. La mise en place de mesures de réduction par le maître d'ouvrage permettra d'abaisser le niveau d'impact brut du chantier des deux sites sur l'écoulement et l'infiltration des eaux (cf. **Mesure 7 : Maintenir la continuité des écoulements des eaux**) ; l'impact résiduel du chantier sera alors négatif faible et temporaire.

7.1.2.1.5 Impacts sur la qualité des eaux souterraines et superficielles

Rappel des sensibilités : D'après nos connaissances, aucun captage d'eau potable n'est présent sur les sites. Mais des nappes libres en milieu fissuré sont situées dans le sous-sol. Des fossés sont également recensés sur une partie des contours des deux sites. Des mesures adéquates devront être prises pour rendre négligeables les risques de déversement de polluants (cf. Partie 8 sur les mesures).

Effets : Durant la phase de chantier (environ 6 mois), le principal risque provient du passage des engins de chantier pouvant engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans le réseau hydrographique proche. Cependant, les sites étant intégralement occupés par un couvert végétal (prairie et haies périphériques), les risques sont réduits.

Le risque de pollution accidentelle existe en cas de déversement de produits, de type huile, hydrocarbures, liquides de refroidissement, etc. dans le sol et dans l'eau, qui serait causé par la fuite d'un réservoir ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est faible et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque.

Impacts : Lors de la phase de chantier, l'application des mesures adéquates (cf. **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier** et **Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets**) permettra de réduire le risque de déversement de polluants dans les milieux aquatiques et de perturbation de la qualité des eaux superficielles et souterraines pour les deux sites. Suite à la mise en œuvre de ces mesures, l'impact résiduel sera négatif très faible et temporaire.

En conclusion, l'impact résiduel du chantier de construction des deux parcs photovoltaïques sur les eaux superficielles et souterraines est donc au maximum négatif faible, suite à la mise en œuvre de mesures de réduction. (cf. mesures en partie 8.2.2).

7.1.2.2 Phase d'exploitation

La conception des structures de panneaux des deux sites permet de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que la création de rigoles. La faible largeur des rangées (4 m), l'espace entre les rangées (3 m) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler et de se diffuser sur l'ensemble de la parcelle.

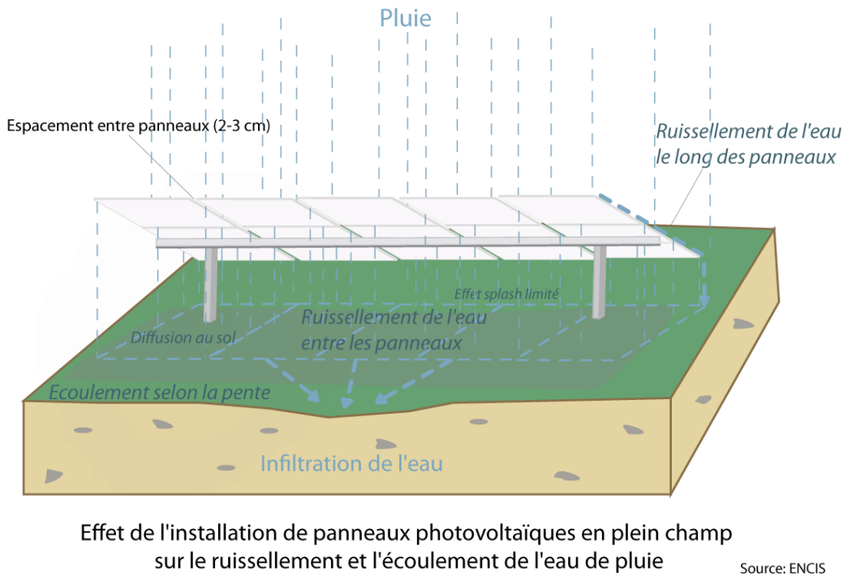


Figure 53 : Effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie

7.1.2.2.1 Tassement et imperméabilisation du sol

Effets : Durant les 25 années de l'exploitation des centrales photovoltaïques, aucun usage ne sera à même d'entraîner une imperméabilisation ou un tassement significatif des sols si ce n'est le passage occasionnel de véhicules sur le site pour la maintenance ou la sécurité. Ces derniers emprunteront les chemins prévus à cet effet.



Photographie 69 : Espacement entre les modules photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)

Les surfaces imperméabilisées concernent les deux postes de livraison, le rack onduleur du site « Moulins Bondu » et la réserve incendie du site « La Noé Bourneau », les longrines du site est et les fondations enterrées du site ouest, les plots supports des câbles aériens, les poteaux des caméras et des clôtures. Ces aménagements représentent une surface totale d'environ 2 645 m².

L'installation du poste du site « La Noé Bourneau » et du rack onduleur du site ouest s'effectuent sur un fond de fouille obtenu par décaissement du sol. Ils sont ensuite posés, selon la nature du terrain, sur un lit de sable ou gravier. Pour le secteur ouest, le poste de livraison sera plutôt surélevé de 70 à 80 cm via la pose de graviers et d'un mur de soutènement de type gabion pour éviter les risques de remontées d'eau.

Les pieux avec fondations enterrées du site ouest imperméabiliseront le sol sur de très petites surfaces régulièrement réparties sur le site, à distance les uns des autres. Cela n'entraînera pas d'effet barrière et n'est donc pas de nature à modifier de façon notable le ruissellement de surface, l'infiltration des eaux pluviales et l'écoulement des eaux souterraines. Le constat sera le même pour le site est, malgré la mise en place de longrines qui imperméabiliseront une plus grande surface.

Les pistes bien qu'elles modifient le coefficient de ruissellement, ne seront pas imperméables, et seront même majoritairement laissées enherbées, et laisseront l'eau s'infiltrer dans le sol.

Les installations de panneaux n'imperméabilisent pas le sol : sur le parc de « Moulins Bondu » d'une surface totale d'environ 5 ha, la surface horizontale recouverte par les modules sera de l'ordre de 2 ha. La surface couverte est donc limitée à 40 % du site et l'inclinaison des panneaux permet à l'eau de s'écouler. Sur le parc de « La Noé Bourneau », d'une surface de 2,9 ha, la surface horizontale recouverte par les modules sera de l'ordre de 0,9 ha, soit 43 % de la surface clôturée.

Ainsi, l'imperméabilisation réelle est faible, limitée aux pieux avec leurs fondations enterrées (de l'ordre de 130,7 m²), aux longrines (2 342,4 m²), aux plots de soutien des chemins de câbles aériens (6,4 m²), aux locaux techniques (61,2 m²) et à la réserve incendie du site est (103,9 m²), est répartie sur toute la surface du site clôturé : aucune grande superficie imperméabilisée d'un seul tenant ne sera créée.

Impacts : L'impact brut et résiduel de l'exploitation des deux parcs solaires sur le tassement et l'imperméabilisation des sols sera faible.

7.1.2.2.2 Érosion du sol par l'eau



Effets : L'exploitation des centrales n'entraînera pas de modification de l'érosion sur le site. Le seul effet pouvant s'apparenter au phénomène d'érosion est l'effet « splash » désignant l'érosion provoquée par l'impact des gouttes d'eau sur le sol. En cas de pluie modérée, les eaux météoriques ruisselleront sur les panneaux, une partie « s'infiltrera » dans les petits interstices présents entre chaque module, l'autre partie ira au sol en bas de chaque élément du panneau. En cas de forte pluie, la lame d'eau formée peut limiter le passage des eaux au niveau des petits interstices. L'eau ruisselant sur le panneau se concentrera sur le point bas des panneaux susceptible de générer une érosion plus prononcée, localisée au niveau de la zone d'impact sur le sol. La hauteur de chute de l'eau étant seulement de 1,10 cm minimum et la pente des terrains étant faible, l'érosion provoquée sera quoiqu'il en soit toujours très limitée.

Après la phase chantier, le couvert végétal pouvant être dégradé par endroit, il sera possible de constater un léger creusement au droit des panneaux. Lorsque le couvert végétal aura retrouvé sa densité initiale, l'effet sera annulé.

Impacts : Les deux parcs photovoltaïques n'entraînent pas d'érosion significative. Au contraire, le sol subira une pression faible en comparaison de la phase chantier, ce qui aura pour effet de réduire les éventuels effets d'érosion d'autant. L'impact brut et résiduel est très faible pour les deux sites.

7.1.2.2.3 Impact sur l'écoulement et l'infiltration des eaux

Effets : Durant la phase d'exploitation, les effets sur l'écoulement des eaux et leur infiltration dans le sol pourraient être liés à l'occupation du sol par les rangées de panneaux photovoltaïques. Le recouvrement du sol par les panneaux peut limiter l'apport d'eau de pluie (alimentation un peu moins homogène du sol). Cependant, le système utilisé permet d'atténuer fortement les effets sur l'écoulement des eaux (voir illustration précédente) :

- il n'y aura pas de tassements liés aux déplacements d'engins pendant l'exploitation ;
- ni la topographie, ni les fossés ne sont modifiés ;
- le couvert végétal sera maintenu ;
- l'espacement entre les rangées de modules est de 3 m ;
- la largeur d'une rangée est limitée à 4 m ;
- les modules sont espacés de 2 cm environ ;
- les quelques tranchées réalisées seront remblayées durant la phase de construction, dès les câbles installés.

Le seul phénomène qui pourrait modifier l'écoulement est lié à l'effet « splash ». Toutefois, il a précédemment été démontré qu'en raison de la faible pente du terrain, de la faible hauteur de chute des gouttes d'eau et du couvert végétal maintenu sous les panneaux, cet effet ne sera pas à même de modifier les écoulements de l'eau.

Impacts : Les impacts bruts sur l'écoulement et l'infiltration des eaux seront négatifs très faibles pour les deux sites.

7.1.2.2.4 Impacts sur la qualité des eaux souterraines et superficielles

Effets : L'impact sur la qualité des eaux pourrait être lié à un déversement accidentel de polluant (hydrocarbure ou huile) ou à l'usage de désherbant ou de produits de lavage.

Impacts : En l'occurrence, l'impact résiduel sera nul de ce point de vue si les mesures de réduction sont respectées :

- **Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation :**
  - pas de stockage d'hydrocarbure sur le site ;
  - confinement des bains d'huile des transformateurs au sein de locaux techniques hermétiques ;
  - pas d'utilisation de désherbant ou de produits de lavage ;
- **Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets.**

Notons également que les technologies installées sur les deux sites (panneaux au silicium, acier, câbles, etc.) sont constituées de matériaux inertes. Le fournisseur des structures métalliques garantit pour 25 ans la résistance à la corrosion de son matériel.

En conclusion, l'impact résiduel de la phase d'exploitation sur les eaux superficielles et souterraines des deux sites est au maximum négatif très faible, suite à la mise en œuvre des mesures adaptées (cf. mesures en partie 8.2.2).

7.1.2.3 Phase de démantèlement et de remise en état du site

Les effets de la phase de démantèlement sont similaires à ceux de la phase de construction. Les engins utilisés sont sensiblement les mêmes ; toutefois, le temps des travaux est nettement plus court.

En conclusion, l'impact brut du démantèlement des deux parcs sur les eaux superficielles et souterraines est donc négatif mais faible et temporaire. Suite à l'application de mesures adaptées (cf. mesures en partie 8), l'impact résiduel est qualifié de très faible et temporaire pour les deux sites.

7.1.2.4 La protection des milieux aquatiques au titre de la Loi sur l'Eau

Parallèlement à l'analyse des impacts sur le milieu aquatique, cette partie s'attache à exposer les raisons pour lesquelles ces projets sont soumis ou non à un régime de déclaration ou d'autorisation institué par la Loi sur l'Eau. Pour un projet de ce type, les rubriques potentiellement concernées (article R.214-1 du Code de l'environnement) sont les suivantes :

- **2.1.5.0. :** Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
  - 1 ha < Surface < 20 ha : Déclaration
  - Surface > à 20 ha : Autorisation

La surface cumulée des panneaux n'engendrera pas de « déplacement » ou « d'interception » des eaux pluviales : l'espace entre les modules n'est pas étanche et permet de laisser passer les eaux de pluie. De plus, les projets ne nécessiteront pas la mise en place d'ouvrage de rétention des eaux pluviales. **Les projets ne sont donc pas soumis à la rubrique 2.1.5.0.**

- **3.3.1.0. :** Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :
  - 0,1 ha < Surface < 1 ha : Déclaration
  - Surface > 1 ha : Autorisation

La zone d'implantation des équipements (structures supportant les modules, clôture, pistes internes, locaux de conversion de l'énergie, etc.) du site « Moulins Bondu » occupe une surface de 766 m² de zones humides identifiées sur le site lors de l'étude de l'état initial de l'environnement. Aucune zone humide n'est impactée sur le site de La Noë Bourneau. **Les projets ne sont donc pas soumis à la rubrique 3.3.1.0.**

- **3.3.2.0. :** Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie :
  - 20 ha < Surface < 100 ha : Déclaration
  - Surface > 100 ha : Autorisation

Aucun drainage supplémentaire n'a été prévu et aucun fossé présent sur le pourtour des sites ne sera supprimé, dévoyé ou redimensionné. **Les projets ne sont donc pas soumis à la rubrique 3.3.2.0.**

Notons également que l'installation de passages à gué ou buses au sein des fossés n'est pas soumis aux rubriques 3.1.2.0. (installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou en travers du lit mineur d'un cours d'eau ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau) et 3.1.3.0. (installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire à la vie et à la circulation aquatique dans un cours d'eau d'une longueur supérieure ou égale à 100 m (Autorisation), comprise entre 10 et 100 m (Déclaration).

En conclusion, les projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » ne sont pas soumis aux rubriques de la nomenclature de la Loi sur l'Eau.

7.1.2.5 Synthèse des impacts sur les eaux souterraines et superficielles

Le tableau page suivante présente les impacts ainsi que les mesures de réduction, ces dernières étant détaillées précisément dans les parties 8.2.2.

		PHASE DE CHANTIER (construction et démantèlement)					PHASE D'EXPLOITATION			
IMPACT POTENTIEL	**Type**	**Tassement du sol**	**Imperméabilisation du sol**	**Excavation, érosion**	**Écoulement des eaux**	**Qualité des eaux**	**Tassement et imperméabilisation**	**Érosion**	**Écoulement des eaux**	**Qualité des eaux**
	Direct/ Indirect	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct
	Durée	Temporaire et permanent	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Permanent - 25 ans	Permanent - 25 ans	Permanent - 25 ans	Permanent - 25 ans
	Effet	Circulation d'engins pour l'installation des structures Circulation sur les aires de stockage et déchargement Création et aménagement de pistes (3 427 m² de pistes enherbées et 1 599 m² de pistes en graviers), de plateformes (63,6 m²), d'une place de parking (12,5 m²) et d'une aire d'aspiration (32 m²)	Installation de bâtiments modulaires de la base vie (environ 20 m² par bâtiments)	Creusement de fouilles pour le poste de livraison du site est et pour le rack onduleur du site ouest Création de tranchées pour le raccordement électrique interne (148 ml)	Tassement de sol Dégradation du couvert végétal Création de tranchées Perte de continuité hydraulique au droit des fossés à ciel ouvert	Production de matières en suspension Risque de pollution accidentelle (huile des transformateurs ou hydrocarbures)	Création de deux postes de livraison, d'un rack onduleur, d'une réserve incendie, de longrines sur le site est, de fondations bétons enterrées pour le site ouest, de mâts pour les caméras, de plots supports pour les chemins de câbles aériens (surface totale imperméabilisée de 2 645,4 m²)	Pas d'érosion supplémentaire Effet « splash » limité	Installation de panneaux photovoltaïques Couverture d'une partie des sols Effet « splash » limité	Risque de pollution accidentelle (huile des transformateurs ou hydrocarbures)
MESURES ÉVITEMENT ET RÉDUCTION	***Type***	Travaux par temps secs Mise en place d'un plan de circulation Aire réservée au chantier Utilisation d'engins à pneus basse pression	Pas d'enrobage des pistes, utilisation de matériau perméable (graviers). Pistes laissées enherbées Utilisation d'engins à pneus basse pression	Pas de terrassement Limitation de la période de déblai pour les tranchées et les fouilles	Limitation de la période de déblai pour les tranchées et les fouilles Mise en place de buses pour maintenir les écoulements	Travaux par temps secs Stockage d'hydrocarbures dans une cuve étanche avec bac de rétention Entretien régulier des engins Ravitaillement des engins sur une aire étanche Réserve de sable	Pas d'enrobage des pistes, utilisation de matériau perméable (graviers). Nombreuses pistes laissées enherbées Surface couverte par les panneaux limitée à 40 % (site ouest) et 43 % (site est)	Maintien du couvert végétal	Espacement entre les modules Espacement entre les rangées Pas de modification de la topographie Maintien du couvert végétal	Pas de stockage d'hydrocarbure Transformateurs à bain d'huile équipés de bacs de rétention Entretien par écopâturage Pas d'utilisation de désherbant ou de produits de lavage
IMPACT RÉSIDUEL	***Qualité***	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Nul	Négatif	Négatif
	Intensité	Faible pour les deux sites	Faible pour les deux sites	Faible pour les deux sites	Faible pour les deux sites	Faible pour les deux sites	Faible pour les deux sites	Très faible pour les deux sites	Très faible pour les deux sites	Très faible pour les deux sites

Tableau 86 : Synthèse des impacts bruts, mesures et impacts résiduels sur les eaux superficielles et souterraines

7.1.3 Bilan carbone et émissions atmosphériques

7.1.3.1 Émissions de fabrication

Les résultats d'analyse du cycle de vie nous confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable (HESPUL, 2009). L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication des systèmes photovoltaïques, provenant à plus de 40 % du raffinage du silicium. Cette dépense énergétique peut être à l'origine de l'émission de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, en fonction de la source d'énergie primaire utilisée.

Cet impact sur l'atmosphère est certes négatif, mais reste faible.

De plus, selon une étude publiée en avril 2006 conjointement réalisée par l'Agence Internationale de l'Énergie et la Fédération de l'Industrie Photovoltaïque Européenne (EPIA), l'analyse du bilan énergétique de différents systèmes photovoltaïques nous permet d'obtenir le nombre d'années pendant lequel un générateur photovoltaïque doit fonctionner pour couvrir l'énergie nécessaire à sa fabrication. En ce qui concerne les centrales photovoltaïques équipées de modules cristallins (cas des présents projets), l'énergie utilisée pour leur fabrication et leur construction est, en moyenne, « remboursée » en 2,5 à 3 ans. On peut en conclure que ces centrales produisent de l'électricité « verte » durant 90 % de leur durée de vie.

Concernant le bilan carbone des panneaux équipant l'installation des projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau », celui-ci ne peut être défini avec précision, le porteur de projet ne connaissant pas la quantité de CO_2 émises par la fabrication des modules du fabricant DMEGC retenu. Ainsi, une évaluation a été menée en s'appuyant sur les résultats du rapport de synthèse de la 5ème période de l'appel d'offres PPE2 PV centrales au sol[38] (du 04/12/2023 au 15/12/2023). Selon ces résultats, les projets déposés dont l'évaluation carbone simplifiée (ECS) était la plus importante (panneaux au bilan carbone le plus défavorable) avaient une valeur d'ECS arrondie de 550 kg eqCO_2/kWc. Ce taux maximisant en termes d'impacts a donc été retenu pour caractériser la présente installation.

Dans le cadre du projet de « Moulins Bondu », le parc photovoltaïque correspond à 4 360 kWc fabriqués. Les émissions de gaz à effet de serre pour la fabrication des panneaux représentent **2 398 teqCO_2.**

Pour le projet « La Noé Bourneau », le parc photovoltaïque correspond à 2 000 kWc fabriqués. Les émissions de gaz à effet de serre pour la fabrication des panneaux représentent **1 100 teqCO_2.**

7.1.3.2 Bilan global et temps de retour sur les émissions de carbone

7.1.3.2.1 Calcul des émissions évitées

Émissions de gaz à effet de serre des installations de production électrique

Les parcs photovoltaïques « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » vont permettre une production d'électricité estimée respectivement à **5 145 MWh par an et 2 300 MWh par an.** En prenant une durée d'exploitation de 25 ans (minimum), on obtient une production totale respective de **128 625 MWh et 57 500 MWh.**

Cette énergie électrique sera ajoutée au mix électrique français dans la part des énergies renouvelables. Au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre du mix électrique français est d'environ 52,0 g éq.CO_2/kWh[39]. Il est de 264 g éq.CO_2/kWh[40] pour les installations de l'Union européenne.

Ainsi, pour produire la même quantité d'énergie que celle prévue par les projets de centrale photovoltaïque « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau », le mix électrique français serait respectivement à l'origine de l'émission de 268 et 120 tonnes par an de CO_2, tandis que le système électrique européen serait respectivement à l'origine de 1 358 et 607 tonnes par an de CO_2, **soit respectivement 6 700 et 33 950 tonnes de CO_2 sur les 25 ans minimum d'exploitation pour le projet « Moulins Bondu » et 3 000 et 15 175 tonnes de CO_2 sur les 25 ans minimum d'exploitation pour le projet « La Noé Bourneau ».**

Émissions de gaz à effet de serre des installations photovoltaïques

Par comparaison avec d'autres types d'énergie, le photovoltaïque est à l'origine d'une faible quantité d'émissions de gaz à effet de serre. Celles-ci dépendent néanmoins de la zone géographique de fabrication des panneaux. Par exemple, sur l'ensemble de son cycle de vie (fabrication, exploitation, démantèlement), un panneau fabriqué en Asie émettra plus de 1,5 fois de gaz à effet de serre qu'un panneau fabriqué en France selon la Base Carbone de l'ADEME.

D'après les informations transmises par le porteur de projet, les panneaux choisis seront fabriqués en Asie.

Les émissions globales retenues pour les panneaux des projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » sont donc de 43,9 g eqCO_2/kWh[41], soit 5 647 teqCO_2 pour « Moulins Bondu » et 2 524 teqCO_2 pour « La Noé Bourneau » sur la durée totale d'exploitation estimée à 25 ans.

Bilan global : émissions évitées par le projet

Globalement, en considérant les émissions équivalentes de gaz à effet de serre liées à la production d'électricité et celles engendrées par l'énergie photovoltaïque (cycle de vie complet : fabrication, exploitation, démantèlement) avec des panneaux fabriqués en Asie, on obtient un bilan global de :

- Projet « Moulins Bondu » :
  - 1 053 teqCO_2 évitées par rapport au système français ;
  - 28 303 teqCO_2 par rapport au système européen.
- Projet « La Noé Bourneau » :
  - 476 teqCO_2 évitées par rapport au système français ;
  - 12 651 teqCO_2 par rapport au système européen.

Le parc photovoltaïque « Moulins Bondu », d'une puissance de 4,36 MWc, exploité pendant 25 ans, permettrait ainsi de réduire les émissions de gaz à effet de serre de respectivement 1 053 tonnes (à l'échelle de la France) et 28 303 tonnes (à l'échelle de l'Union européenne) équivalent carbone par rapport au mix énergétique.

Le parc photovoltaïque « La Noé Bourneau », d'une puissance de 2 MWc, exploité pendant 25 ans, permettrait ainsi de réduire les émissions de gaz à effet de serre de respectivement 476 tonnes (à l'échelle

[38] Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol »
[39] Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2022
[40] Chiffres clés du climat – France, Europe et Monde - SDES - édition 2023
[41] Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Électricité photovoltaïque, mise à jour de juin 2021

de la France) et 12 651 tonnes (à l'échelle de l'Union européenne) équivalent carbone par rapport au mix énergétique.

7.1.3.2.2 Temps de retour sur les émissions de fabrication

La production d'électricité photovoltaïque présente donc un bilan largement positif quant aux émissions de gaz à effet de serre. Dans le cas des projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau », **le temps qu'il faut pour compenser les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication des panneaux serait respectivement de :**

- 9 ans par rapport au système français et d'environ 1 an et 9 mois par rapport au système européen ;
- 9 ans et 2 mois par rapport au système français et d'environ 1 an et 10 mois par rapport au système européen.

À noter que ce raisonnement ne prend pas en compte la construction, l'exploitation/maintenance et la fin de vie des panneaux photovoltaïques, mais uniquement les émissions de fabrication.

7.1.3.3 Autres émissions atmosphériques

À titre de comparaison, pour la même production annuelle (« Moulins Bondu » puis « La Noé Bourneau »), une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 21 tonnes de dioxyde de soufre (SO2) et 13 tonnes d'oxydes d'azote (NOx) et 9 tonnes de dioxyde de soufre (SO2) et 6 tonnes d'oxydes d'azote (NOx).

La comparaison entre les effets des parcs photovoltaïques sur l'atmosphère et sur le climat et les types de production conventionnelle d'électricité montre que le bilan des parcs solaires est nettement positif. En conclusion, l'impact sur l'atmosphère des deux projets solaires, en phase d'exploitation, est donc positif et significatif.

7.1.4 Adaptation aux risques naturels et risques d'aggravation

7.1.4.1 Les conditions climatiques extrêmes et la vulnérabilité au changement climatique

Les phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.) sont des enjeux à prendre en considération.

Les panneaux solaires et les structures les supportant sont conçus pour résister durablement aux agressions climatiques.

La résistance au vent est également importante. Les structures porteuses et les pieux ou longrines des fondations seront dimensionnés par calcul de descente de charge par un bureau d'études en prenant en compte les caractéristiques du sol et les conditions de charge (neige et vent) les plus défavorables. Ces calculs de dimensionnement sont ensuite vérifiés et attestés le cas échéant par un bureau de contrôle agréé. Les normes et spécifications européennes et françaises concernant la partie structurelle de la centrale photovoltaïque seront respectées (norme « Neige et Vent » : NF EN 1993-1-3/NA, NF EN 1991-1-3/NA, NF EN 1991-1-4/NA, etc.). À titre d'exemple, la première centrale photovoltaïque française (à Narbonne) a subi en janvier 2009 une tempête lors de laquelle aucun dégât majeur n'a été recensé.

Avec le changement climatique, la probabilité d'une augmentation de la fréquence et de la force des vents violents est réelle. Il est donc préférable de surdimensionner les descentes de charge et la résistance des structures au vent. Dans le cas où des éléments de la centrale seraient arrachés, la zone de retombée de ces éléments serait vraisemblablement limitée au site clôturé.

La probabilité de destruction des panneaux solaires ou d'autres éléments des centrales photovoltaïques par des phénomènes naturels est très réduite.
Dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à une cause naturelle (foudre, grêlons, vent, etc.), les incidences sur l'environnement seraient nulles. Les normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes devront être respectées, en anticipant sur des augmentations de l'intensité et de la fréquence de ces conditions extrêmes en raison du changement climatique.

7.1.4.2 Risque sismique

D'après le zonage sismique français en vigueur, les secteurs de projet sont en zone sismique 3, à risque modéré.

Le risque sismique sur la zone retenue pour les deux projets photovoltaïques est considéré comme modéré. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu et un bureau de contrôle agréé viendra attester de la conformité des projets.

7.1.4.3 Mouvements de terrain

Le risque de mouvement de terrain existe en Loire-Atlantique. Aucun n'est recensé dans les bases de données au droit des projets. Le plus proche est un cas de glissement de terrain situé à plus de 5 km au sud-est du site.

Rappelons que le site de « La Noé Bourneau », ancien CET en post-exploitation, fait l'objet d'un suivi, notamment de la stabilité de son dôme. Une étude de stabilité a été réalisée par le bureau d'études Ginger BURGEAP qui a conclu que le site « *pouvait être considéré comme stable dans son état actuel* » (cf. étude en annexe 2). Concernant le site « Moulins Bondu », qui a fait l'objet d'une exploitation de carrière, le remblaiement a été fait sur des épaisseurs variables, avec des apports divers. L'étude géotechnique d'avant-projet réalisée par le bureau d'études FONDASOL indique que la compacité des remblais est variable, qu'ils n'ont pas fait l'objet de compactage et que des eaux sont piégées dans l'ancienne fouille d'extraction, à la base des remblais perméables et sur le toit des sols naturels faiblement perméables (cf. étude en annexe 3). **Le risque de mouvement de terrain est non nul pour le site ouest « Moulins Bondu » et devra être précisé par une autre étude géotechnique, qui permettra de déterminer les ancrages au sol (Mesure 3).**

Le risque de mouvement de terrain inclut également le risque d'effondrement de cavités souterraines ainsi que l'exposition des sols au retrait-gonflement des sols argileux. D'après les données du BRGM, les deux projets se trouvent dans un secteur qualifié par une exposition au retrait-gonflement des sols argileux faible ; toutefois, l'historique des deux sites a profondément modifié la nature du sol et du sous-sol.

D'après la base de données BDCavités du BRGM, aucun cavité n'est recensée au droit des projets, ni dans un rayon de 5 km. L'historique des deux sites rend peu probable la présence d'une cavité souterraine.

Les études géotechniques préalables à la construction de la centrale « Moulins Bondu » permettront de statuer précisément sur les risques de mouvements de terrains et d'adapter en fonction les dispositifs de fixation des structures support des panneaux photovoltaïques ainsi que les fondations des locaux techniques (cf. **Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux**).

Aucune étude géotechnique ne pourra être menée sur le site « La Noé Bourneau » afin de préserver l'étanchéité de l'enveloppe entourant les déchets enfouis. Toutefois, l'ancien CET fait fréquemment l'objet de relevés topographiques.

Compte-tenu de la réalisation d'une étude géotechnique préalable, le risque d'un mouvement de terrain ayant des conséquences sur les installations de la centrale « Moulins Bondu » est très faible. Concernant le site « La Noé Bourneau », l'étude réalisée indique que le site est stable ; un suivi de cette stabilité est assuré dans le cadre de la post-exploitation.

7.1.4.4 Risques d'inondation

7.1.4.4.1 Débordement de cours d'eau

D'après l'analyse effectuée au chapitre 3.1.5.5, le risque d'inondation du site nul.

Les projets de parcs photovoltaïques ne sont pas soumis au risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

7.1.4.4.2 Risques de remontée de nappe

D'après la « Carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes » réalisée par le BRGM, le risque de remontée de nappe est présent au droit des projets. L'étude géotechnique d'avant-projet réalisée par le bureau d'études FONDASOL sur le site « Moulins Bondu » indique que des eaux sont piégées dans l'ancienne fouille d'extraction, à la base des remblais perméables et sur le toit des sols naturels faiblement perméables. L'état initial indiquait également que les projets se situaient au droit de nappes libres à l'affleurement, en milieu fissuré.

Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau, avec la constitution possible de flaques dans les fonds de talweg. Le site « Moulins Bondu » est effectivement très humide.

Les modules et les câblages aériens des centrales photovoltaïques sont positionnés à au moins 1 m du sol. Les onduleurs, transformateurs et autres appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques. De plus, il a été préconisé de surélever le poste de livraison du site « Moulins Bondu » de 70 à 80 cm pour éviter que sa base ne se retrouve dans l'eau.

Le risque d'un effet lié à une remontée de nappe sur les parcs photovoltaïques est donc très faible.

7.1.4.5 Sécurité incendie

Le risque d'incendie sur le site d'une centrale photovoltaïque peut être lié à :

- une cause électrique (essentiellement au niveau des onduleurs ou des appareils de conversion de l'électricité) ;
- une fuite d'hydrocarbures ;
- une propagation d'un incendie extérieur à l'enceinte ;
- la foudre.

Le risque de propagation de l'incendie au sein de la centrale est faible car les matériaux la constituant sont composés de béton (locaux préfabriqués), d'acier, d'aluminium et des panneaux photovoltaïques, composés de matériaux inertes.

La sécurité liée à un départ d'incendie sur le site et aux conséquences d'un impact de foudre dépend surtout des équipements prévus à cet effet :

- le respect des normes de sécurité électrique concernant les générateurs photovoltaïques raccordés au réseau rendra la probabilité d'un incendie par cause électrique extrêmement faible ;
- l'ensemble des équipements sera protégé par liaison équipotentielle (interconnexions des masses et mise à la terre) et par des parafoudres.

De plus, les éléments composant les centrales atteignent au plus haut 2,22 m (locaux techniques), alors que les boisements bordant le site sont constitués d'arbres de grande hauteur qui constitueront des paratonnerres naturels plus à même de capter la foudre. La probabilité qu'un éclair touche la centrale est donc faible et les dispositifs de sécurité qui la composent permettent un transfert de la foudre dans le sol.

La centrale sera équipée et conçue selon les prescriptions de sécurité règlementaires et des consignes spécifiques du SDIS de Loire-Atlantique. La réponse du SDIS au courrier de consultation en date du 11/05/2022 ne mentionnait que quelques recommandations :

- « *disposer d'une organe de coupure d'urgence de l'alimentation électrique du parc accessible aux premiers intervenants du SDIS* » : pour les deux sites, le poste de livraison incluant le poste transformateur a été placé en limite extérieure de la zone clôturée, au bord de la route afin d'être directement accessible. Une place de stationnement est prévue juste à côté pour le site ouest ; pour le site est ilsera possible de se garer devant le portail ou au droit de l'aire d'aspiration. Un plan d'intervention sera également disponible ;
- « *prévoir un accès au site permettant la circulation d'un engin de lutte contre l'incendie* » : Des portails d'accès de 4 m de large ont été prévus pour l'accès aux sites. Pour le projet « Moulins Bondu », un accès principal a été défini au sud et un accès secondaire a été prévu côté est de la centrale pour une intervention au plus près du boisement de conifères ; pour le projet « La Noé Bourneau » l'accès se

fera côté nord. Tous ces portails sont directement accessibles depuis les routes encadrant les sites. À l'intérieur des sites, des pistes périphériques et pénétrantes de 3 m de large ont été prévues ;

- « *entretenir la végétation sur le site* » : les deux sites seront régulièrement entretenus afin de ne pas laisser la végétation pousser trop haut, que ce soit au niveau des tables photovoltaïques ou des pistes laissées enherbées pour le projet « Moulins Bondu ».

Plusieurs échanges ont été réalisés entre le porteur de projet et le SDIS, notamment vis à vis du projet « Moulins Bondu » qui devait à la fois concilier les exigences en termes de sécurité incendie et impacter le moins possible de zones humides. Les éléments complémentaires de sécurité incendie suivants ont été définis :

- le site est « la Noé Bourneau » disposera en entrée de site d'une **réserve en eau pour la défense contre l'incendie** répondant à des critères spécifiques de débit et de volume (volume unitaire de 120 m^3 pour une surface au sol de 103,9 m^2). Une plateforme de 32 m^2 (dite aire d'aspiration) est prévue juste à côté. Pour le site ouest « Moulins Bondu », aucune réserve n'est prévue au sein du site car il existe une **réserve de type plan d'eau référencée par le SDIS** juste en face de l'entrée, avec accès réservé ;
- concernant les pistes, de 3 m de large et avec une pente inférieure à 15 %, le secteur ouest dispose d'une **piste périphérique interne et de voies pénétrantes** ; concernant le site est, il sera desservi par une voie principale unique partant du portail au nord et longeant le site côté ouest puis sud, pour finir sur une aire de retournement à l'est. Il a été acté avec le SDIS que pour le site « Moulins Bondu », la plupart des pistes pourraient restées enherbées afin de ne pas impacter les zones humides ; elles devront être entretenues et débroussaillées. Seule une petite portion de piste lourde de type voies engins est aménagée depuis l'entrée principale au sud et jusqu'au centre du site où se situe le rack onduleur. Pour le site est, la piste sera renforcée dans son intégralité ;
- une **zone tampon de 5 m de large** sera maintenue débroussaillée entre la piste et la clôture de la façade ouest du site « Moulins Bondu » afin de maintenir un écart plus important vis-à-vis de l'entreprise voisine.

Notons que les retraits effectués pour éviter les effets d'ombrage sur les tables photovoltaïques vont permettre d'augmenter la distance de retrait entre les aménagements du projet et les haies et bosquets encadrant les sites :

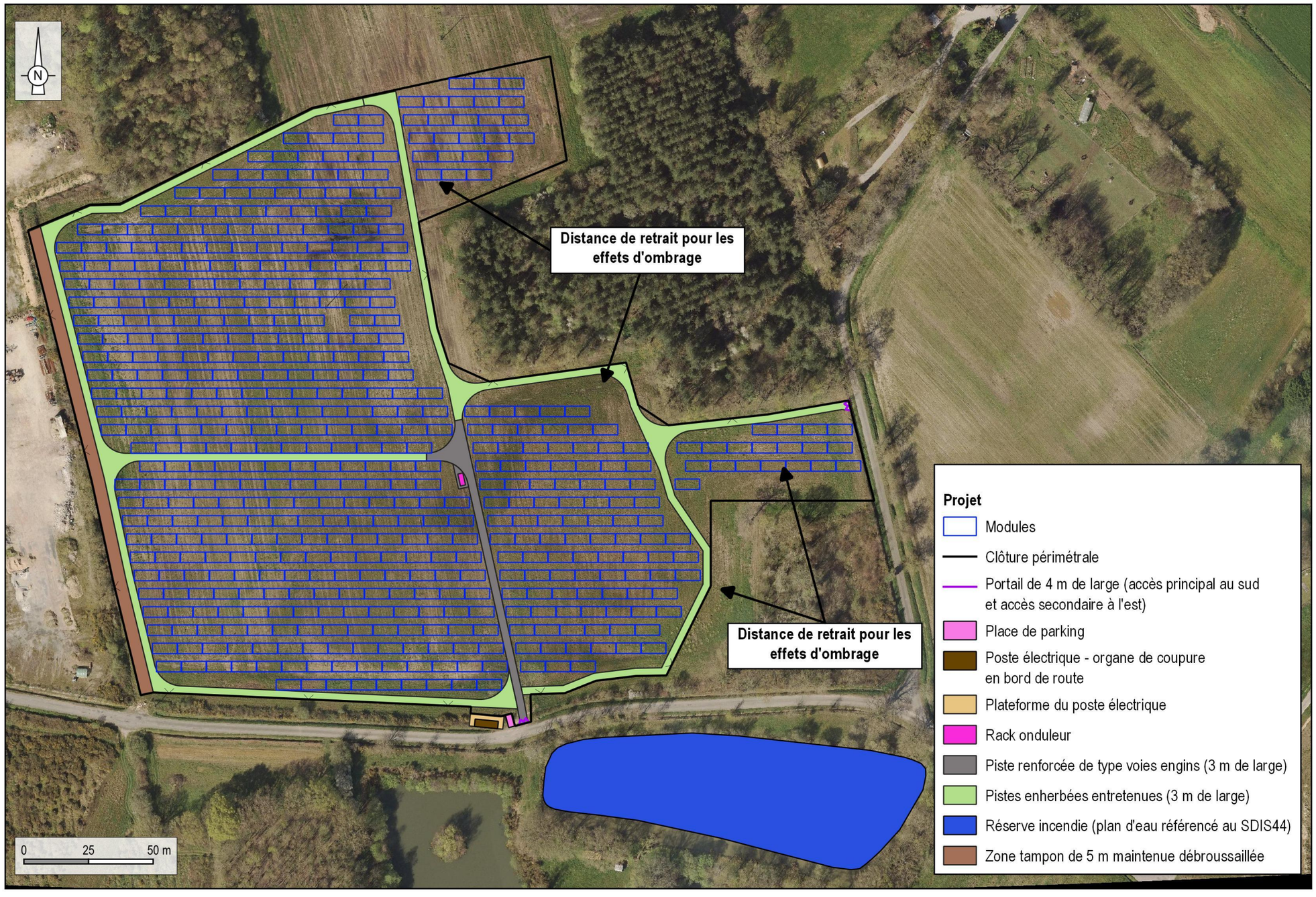
- pour le site « Moulins Bondu » : distance de retrait de 12 m le long des boisements présents côté est du site ;
- pour le site « La Noé Bourneau » : distance de retrait de 24 m au sud et de 12 m à l'est.

Un décalage est également réalisé pour les tables installées en limite nord du site « La Noé Bourneau ».

Les cartes page suivante permettent de visualiser les aménagements des deux projets réalisés spécialement pour la sécurité incendie (emprises débroussaillées, réserves d'eau et aire d'aspiration, pistes périmétrales et pénétrantes, portails).

D'après le DDRM, le département de la Loire-Atlantique n'est pas considéré comme un département particulièrement exposé aux risques de feux de forêts. Notons toutefois qu'avec le changement climatique, les risques de sécheresse et d'incendie risquent d'augmenter et que le risque sur le site n'est pas exclu compte-tenu de la présence de boisements au niveau du site « Moulins Bondu » et de haies périphériques sur les deux sites.
Les dispositifs de sécurité équipant les centrales et la prise en compte des recommandations émises par le SDIS de Loire-Atlantique dans la définition des projets (cf. Mesure 8 en partie 8.2.2) permettent de limiter au maximum le risque de départ de feu ou de propagation d'un incendie. L'impact brut est jugé modéré pour les deux sites et l'impact résiduel faible.

Les aménagements liés à la sécurité incendie sur le site "Moulins Bondu"

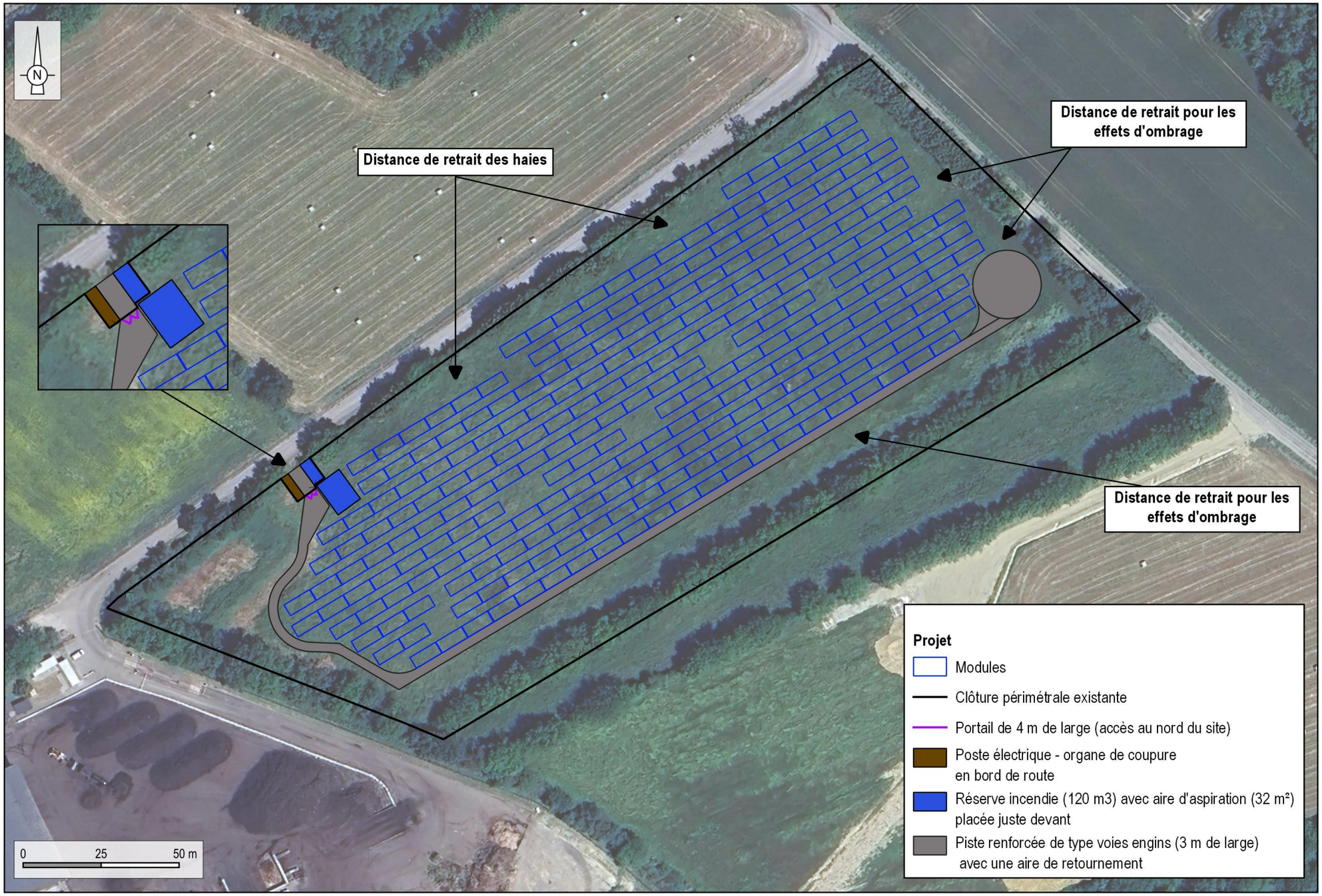


Réalisation : ENCIS Environnement - février 2025

Source : Google Satellite

Carte 91 : Les aménagements liés à la sécurité incendie sur le site ouest « Moulins Bondu » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44)

Les aménagements liés à la sécurité incendie sur le site "La Noé Bourneau"



Réalisation : ENCIS Environnement - octobre 2024

Source : Google Satellite

Carte 92 : Les aménagements liés à la sécurité incendie sur le site ouest « La Noé Bourneau » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44)

7.1.5 Impacts de la coupe de haies

Les opérations de coupes de haies constitueront la première étape des travaux. Les engins utilisés seront les suivants : pelle, bulldozer, broyeur et camion remorque pour exporter le bois. Des tronçonneuses et gyrobroyeurs seront également utilisés. Les travaux sont estimés à environ deux semaines.

Durant ce chantier, 31 ml de haies et deux arbres seront coupés au total pour les deux sites au travers des étapes suivantes :

- débroussaillage et gyrobroyage ;
- coupe et abattage des arbres et arbustes ;
- dessouchage (pelleteuse à chenille) pour les plus gros arbres ;
- broyage des déchets verts, des troncs et des branches d'arbres ;
- export du broyat et des fûts les plus importants par les pistes créées ;
- décompactage et griffage.

Les impacts sur le milieu physique concerneront principalement les sols et l'eau contenue et/ou ruisselant sur ces derniers. Suite à la mise en place de mesures de réduction adaptées (cf. partie 8.2.2) lors des opérations de coupe, les effets attendus sont les suivants :

- tassement des sols et création d'ornières : impact négatif faible temporaire ;
- risque de fuite d'hydrocarbures et infiltration dans le sol (tronçonneuses et engins forestiers) : impact négatif faible temporaire ;
- émission de gaz à effet de serre liée à la consommation de carburant par les engins : impact négatif faible permanent ;
- modification de l'écoulement des eaux pluviales : impact négatif faible permanent.

La modification des sols par tassement ou la création d'ornières sera temporaire. Durant la phase de travaux, et avant décompactage et griffage du sol, ce dernier peut voir son imperméabilité augmenter sur certaines zones. Ainsi, les eaux de pluie auront une plus forte tendance à stagner dans les ornières ou à ruisseler. En ce qui concerne les effets sur le réseau hydrographique, des fossés sont présents le long des routes, au droit des endroits qui devront faire l'objet de la coupe. Ainsi, le risque de pollution directe par apport de matière en suspension dans le réseau hydrographique est non nul. Le risque de pollution indirecte par ruissellement sur le sol est faible en raison de la présence de couverts herbacés à proximité des secteurs concernés.

L'impact brut de la coupe de haies sur le milieu physique est jugé faible pour les deux projets. Avec la mise en place de mesures adaptées à la phase de chantier, l'impact résiduel est jugé très faible.

7.1.6 Impacts du raccordement

Les réseaux allant du poste de livraison vers le poste source ou vers la ligne HTA seront réalisés en souterrain.

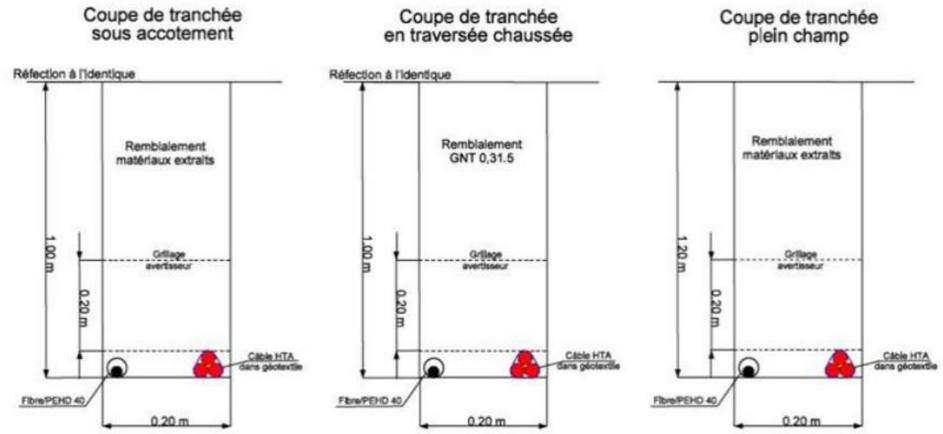


Figure 54 : Types de travaux de raccordement (Source : Enedis)

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

- les déblaiements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux ;
- les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale ;
- des risques de pollutions, liés à tout type de chantier, sont possibles.

On note que le tracé probable de raccordement vers le poste source de Vallet ne traverse aucun zonage d'inventaire ou de protection du milieu naturel. Aucun cours d'eau n'est traversé.

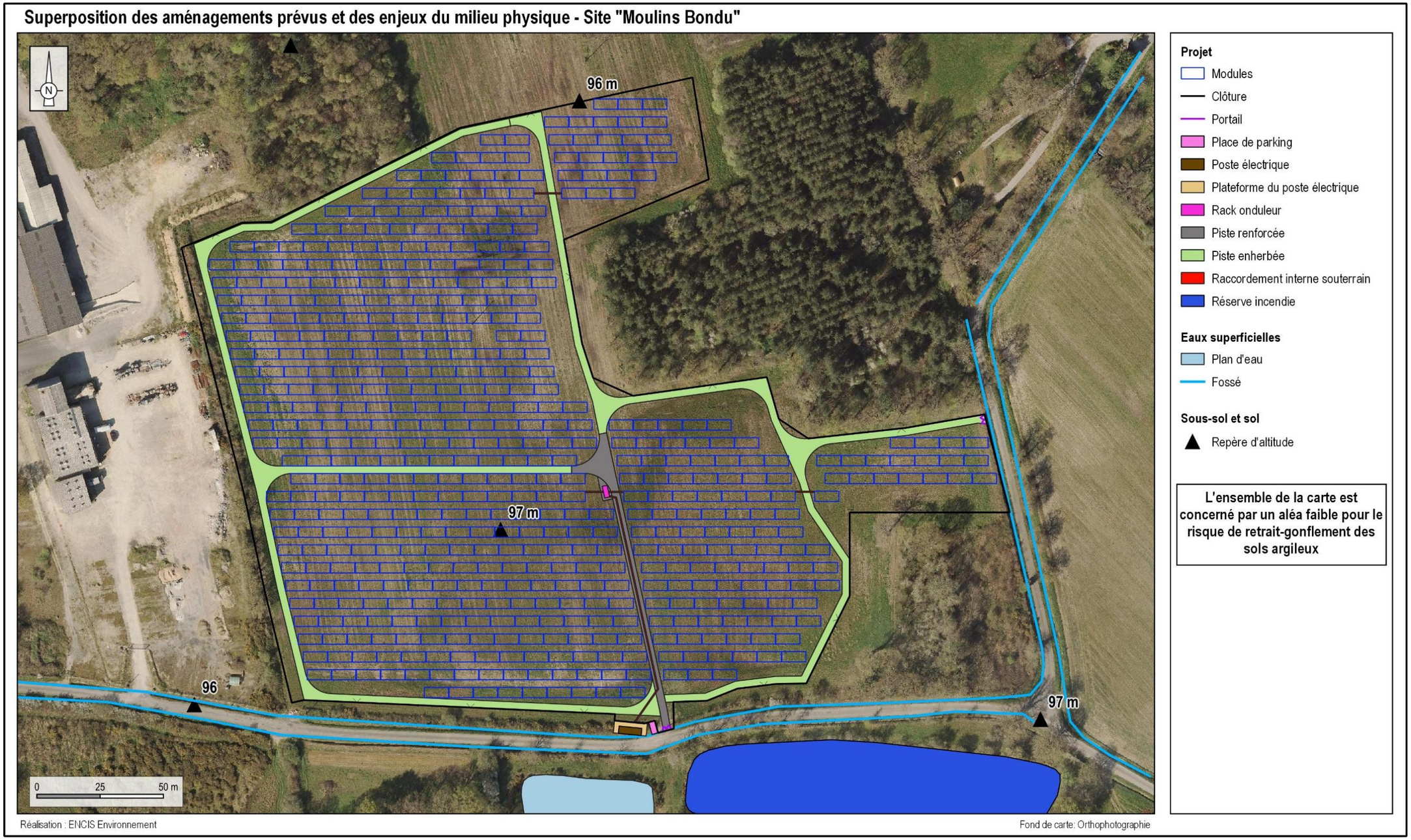
Le raccordement électrique se fera en suivant la voirie publique et en utilisant les accotements des routes existantes. Ces travaux consisteront principalement à faire passer une trancheuse en bordure de voirie, afin de creuser une tranchée, poser les câbles de raccordements électriques puis reboucher la tranchée.

Par ailleurs, les opérations de réalisation de tranchées demandent à dégager les racines du sol. Les tranchées réalisées en pleine zone de grande culture ne concernent ni haies ni arbres. Si des arbres se localisent à proximité des tranchées, celles-ci sont remblayées une fois les câbles posés, permettant aux racines d'être de nouveau dans la terre.

Toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier des deux sites pour éviter toute pollution et modification des sols.
La prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre les postes de livraison et le poste source seront du ressort du gestionnaire de réseau de distribution en charge de ces travaux. Ces impacts sont jugés non significatifs pour les deux projets.

7.1.7 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique

Les cartes suivantes présentent la superposition des aménagements prévus dans le cadre des projets de centrale photovoltaïque d'une part et des enjeux du milieu physique d'autre part.



Carte 93 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique – Site « Moulins Bondu » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44)

Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique - Site "La Noé Bourneau"



Projet
- Modules
- Clôture existante
- Portail
- Poste électrique
- Piste renforcée
- Réserve incendie avec aire d'aspiration
- Raccordement interne souterrain

Eaux superficielles
- Fossé

Sous-sol et sol
- Repère d'altitude

L'ensemble de la carte est concerné par un aléa faible pour le risque de retrait-gonflement des sols argileux

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 94 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique – Site « La Noé Bourneau » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44)

7.2 Impacts sur le milieu humain

7.2.1 Retombées économiques

7.2.1.1 Durant la construction

Les travaux de construction des centrales photovoltaïques vont générer des emplois localement (entreprises de génie civil et génie électrique, de gardiennage/surveillance, d'entretien, etc.). Les emplois liés à la phase de construction seront temporaires (3-6 mois). Bien que des entreprises soient situées sur les parcelles voisines des deux projets, le chantier n'aura **pas d'effet négatif** sur l'organisation des activités économiques.

7.2.1.2 Durant l'exploitation

Les contrats de prestations de service liés à la phase d'exploitation (entreprises d'électricité pour la maintenance électrique, gardiennage, entretien etc.) seront à très long terme.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un territoire génère des ressources financières pour les collectivités locales de différentes origines, comme les taxes locales sur l'activité économique, les taxes locales sur la propriété foncière ou d'autres types de compensations économiques. Selon la législation actuelle, la société d'exploitation d'une telle centrale photovoltaïque est assujettie à la CET (Contribution Économique Territoriale), à l'IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux) et à la Taxe d'Aménagement.

La CET est composée de :

- la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises) ; elle est calculée selon les cotisations appliquées sur le territoire de l'EPCI de la commune, du siège social de l'entreprise, pour un total de 1 446 € pour le site ouest et de 1 012 € pour le site est ;
- la CVAE (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises).

À noter qu'il est prévu que la CVAE soit supprimée à partir de 2024 sur deux ans (loi de finances pour 2023).

Au 1er janvier 2024, l'IFER applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque de plus de 100 kWc est équivalent à 8 360 € / MW installé. Néanmoins, à compter des impositions dues au titre de 2022, en application des dispositions de l'article 123 de la loi n° 2019-1479 du 28 décembre 2019 de finances pour 2020, le tarif s'appliquant aux centrales de production d'électricité d'origine photovoltaïque mises en service après le 1er janvier 2021 est ramené, pendant leurs vingt premières années d'imposition, au niveau de celui applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine hydraulique.

Ainsi, l'IFER applicable est d'un montant de **3 479 €/MW** installé pour les 20 premières années d'imposition.

La Taxe d'Aménagement est un impôt qui sert principalement à financer les équipements publics (réseaux, voiries) nécessaires aux futures constructions et aménagements. Elle est à payer suite à la délivrance d'une autorisation d'urbanisme (permis de construire notamment), par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme. Une valeur taxable est attribuée à chaque projet ; des pourcentages (taux communal, départemental) sont appliqués à la valeur définie. L'addition des résultats obtenus donne le montant de la taxe d'aménagement.

Précisons que concernant la Taxe Foncière, la jurisprudence indique que les centrales photovoltaïques au sol sont exonérées de taxe foncière, de même que les constructions qui en sont le support nécessaire, tels les postes de transformation et de livraison et leurs terrassements (décision n°453995 du Conseil d'État en date du 12/12/2022).

Pour les centrales photovoltaïques « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » d'une puissance respective de 4,36 MWc et de 2 MWc, les calculs prévisionnels permettent d'annoncer une estimation des montants touchés par les collectivités locales. D'après le porteur de projet, le montant des retombées économiques locales est de 16 644,44 €/an pour le projet ouest et de 7 970 €/an pour le projet est. La répartition entre les différentes collectivités locales serait alors la suivante :

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MWc installé
Bloc communal	12 063,91 €	2 766,95 €
Département	4 550,53 €	1 043,70 €
Total	**16 644,44 €**	**3 810,65 €**

Tableau 87 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour le projet ouest « Moulins Bondu (Source : SEM-EnR44)

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MWc installé
Bloc communal	5 882,50 €	2 941,30 €
Département	2 087,40 €	1 043,70 €
Total	**7 970,00 €**	**3 985,00 €**

Tableau 88 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour le projet ouest « La Noé Bourneau » (Source : SEM-EnR44)

Les centrales photovoltaïques représentent donc une ressource financière non négligeable pour les collectivités territoriales, et surtout pour la commune accueillant le projet.

En conclusion, l'impact des deux projets sur les ressources financières des collectivités locales est donc positif et significatif.

7.2.2 Nuisances de voisinage

7.2.2.1 Nuisances lors de la construction

Le chantier de construction des centrales photovoltaïques s'étalera sur une période de six mois environ. Comme tout type de chantier, ce dernier pourra être source de nuisances pour les riverains, des nuisances essentiellement sonores mais aussi des nuisances sur la circulation, voire l'émission de poussières.

Les habitations les plus proches sont localisées à environ 165 m à l'est de la clôture du site de « Moulins Bondu » dans le hameau « Les Moulins Bondu - nord ».

Les nuisances sonores sont dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier, ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments (supports, modules, onduleurs, etc.). Il est à noter que les travaux n'auront lieu que la journée. La description des travaux est détaillée dans la partie 5.3.1.

	Trafic	Fréquence	Durée totale
Préparation du site : aménagement du site, coupe de haies	1 pelle, 1 bulldozer, 1 broyeur, 1 camion	Fréquence quotidienne	1 mois
VRD : mise en place de la clôture, base vie, pistes, préparation du réseau de câblage	1 tractopelle, 1 niveleuse, 1 compacteur, 1 trancheuse	Fréquence quotidienne	2 mois
Transport et montage des éléments de structure : transport conventionnel pour tous les éléments de structure	25 camions 1 chariot élévateur tout terrain 2 machines de vissage	Fréquence de 3 camions par semaine	2 mois
Transport des modules : en palette par camions	68 camions	Fréquence de 5 camions par semaines	3 mois
Évacuation des déchets : palettes, cartons	Évacuation des bennes	Fréquence mensuelle	5 mois

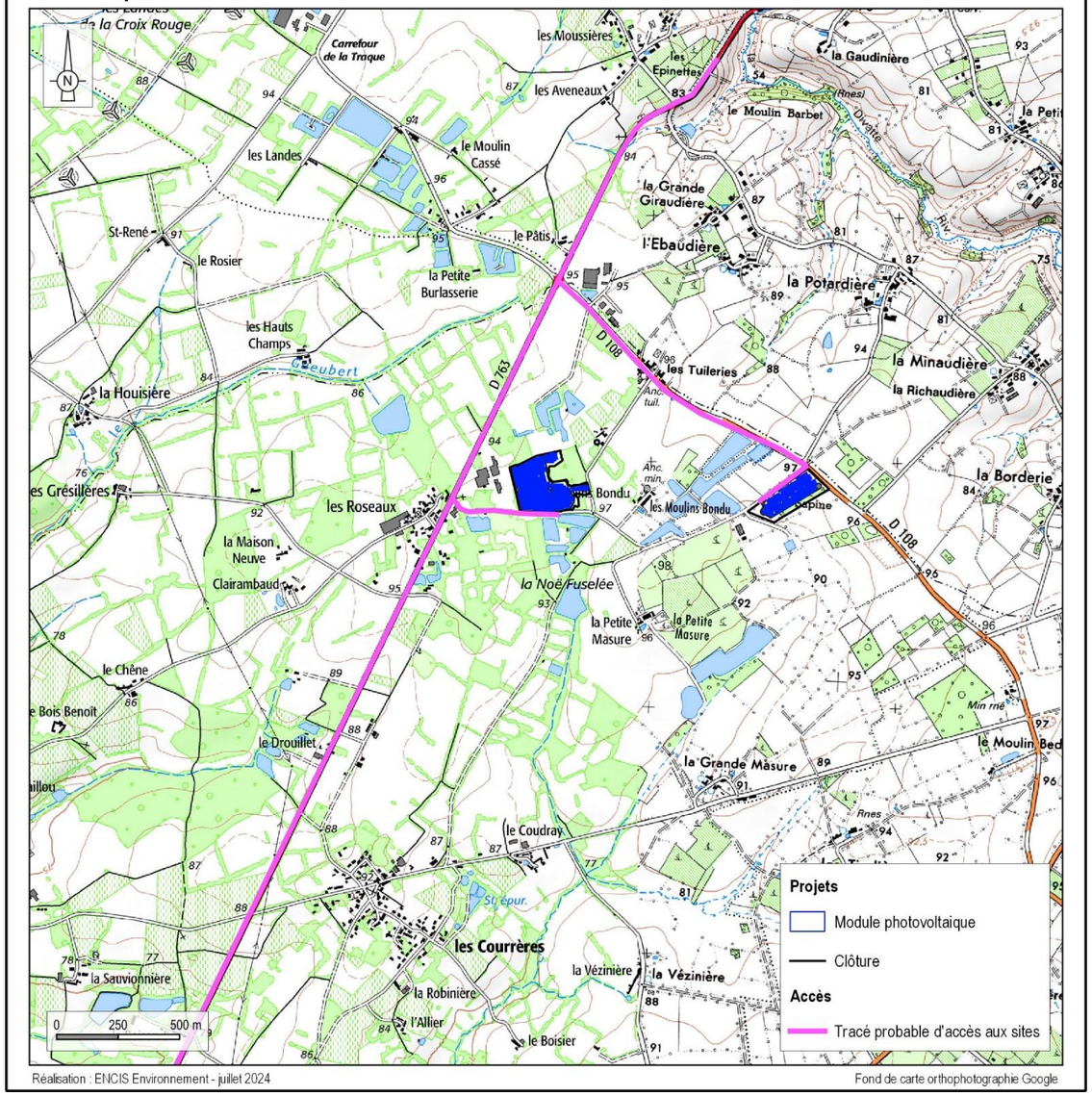
Tableau 89 : Estimation du trafic généré pendant la phase de construction de la centrale

Pour accéder aux chantiers, les engins et camions emprunteront la route Départementale 763 – de fréquentation notable et reliant notamment la RN249 plus au sud à Ancenis puis l'A11 au nord. L'accès au chantier du site « Moulins Bondu » se fera via la voie communale n°48 passant au sud immédiat. L'accès au chantier du site « La Noé Bourneau » se fera via la RD108 bordant le site (voir cartographie suivante).

L'augmentation du trafic liée aux travaux est à considérer avec attention. Des mesures de réduction pour la prévention du bruit et la circulation sont programmées (cf. Partie 8.2.3).

En conclusion, l'impact brut sera négatif modéré et temporaire pour les deux projets. La mise en place de mesures de réduction des nuisances lors de la phase travaux (cf. Mesure 10 : Adapter le chantier à la vie locale) permettra d'atteindre un impact résiduel négatif faible.

Parcours probable des véhicules de livraison des éléments du chantier



Carte 95 : Parcours probable des véhicules de livraison des éléments du chantier

7.2.2.2 Nuisances sonores lors de l'exploitation

Un parc solaire, en tant qu'installation fixe, émet peu de bruit et ne produit ni poussières ni vibrations.

La seule source sonore perceptible depuis l'extérieur des locaux est celle des ventilations des locaux techniques. Pour le poste de livraison, un petit ventilateur est seulement présent dans la partie monitoring. Ce ventilateur est asservi à la température et se met en route s'il fait plus de 30°C dans le local. Il ne fonctionne donc pas tout le temps. Pour les postes de transformation, il y a deux types de ventilateurs qui ne fonctionnent également que le jour. Ces émissions sonores ne sont que faiblement perceptibles à proximité des locaux. Il est donc peu probable que le bruit se propage à l'extérieur de la centrale.

Ni les modules, ni les structures n'entraînent de bruits particuliers. D'après l'expérience d'ENCIS Environnement, le bruit généré par un poste de livraison ou un poste transformateur d'une centrale solaire est de 65 dB à proximité immédiate du bâtiment et de 40 dB à une distance de 10 m.

L'habitation la plus proche d'un poste de livraison/transformation est située au lieu-dit Les Moulins de Bondu - nord. Cette habitation se trouve à environ 280 m au nord-est du rack onduleur du site ouest ; le poste de livraison, incluant le poste de transformation, est situé quant à lui au plus près à environ 345 m des maisons des lieux-dits Les Moulins Bondu nord et Sud. Compte tenu de ces distances, l'exploitation des centrales n'entraînera pas de gêne sonore notable.

Compte-tenu du faible niveau d'émission sonore et de l'éloignement des zones d'habitat, les impacts sonores des deux projets pendant la phase d'exploitation seront très faibles, voire nuls.

7.2.2.3 Effets d'optique lors de l'exploitation

La réverbération des rayons solaires sur les modules photovoltaïques utilisés est faible. En effet, les panneaux photovoltaïques ont pour vocation première d'absorber le rayonnement solaire. Des phénomènes de réflexion notables pénaliseraient les performances techniques, c'est pourquoi les modules solaires sont conçus de façon à marginaliser le phénomène de réflexion. Notamment, ils sont équipés de verres frontaux spéciaux et d'une couche anti-reflet. Les verres de haute qualité laissent passer environ 90 % de la lumière. Environ 2 % du rayonnement sont diffusés et absorbés et 8 % seulement sont réfléchis. Les couches anti-reflets modernes peuvent augmenter la transmission solaire jusqu'à plus de 95 % et ramener la réflexion en dessous de 5 %.

Dans le cas d'installations fixes orientées au sud (inclinaison de 20-30°), les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le sud, mais en direction du ciel. Les perturbations au sol sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire. Toutefois, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), le coefficient de réflexion (rapport entre la lumière réfléchie par une surface et la lumière incidente) augmente et la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation.



Photographie 70 : Phénomène de réverbération sur les panneaux photovoltaïques (source : ENCIS Environnement)

Ces perturbations sont toutefois à relativiser car, d'une part, la lumière reflétée est alors peu intense, et d'autre part, d'après le Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol, *« les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. À faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de la propriété de diffusion des modules. »*

Le miroitement ne concerne pas uniquement les surfaces modulaires. Les éléments de construction (cadres, assises métalliques) peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces essentiellement lisses, la lumière de réflexion se diffuse moins intensément.

Dans le cas des centrales « Moulins Bondu » et « La Noé Bourdeau », il faut noter la proximité de cinq hameaux, de deux routes départementales et de voies communales (cf. carte page suivante) :

- le hameau les Moulins de Bondu - nord :
  - à environ 170 m au nord-est des premiers panneaux du site « Moulins Bondu » ;
  - à environ 707 m au nord-ouest des premiers panneaux du site « La Noé Bourneau » ;
- le hameau Les Moulins de Bondu - sud :
  - à environ 205 m au sud-est des premiers panneaux du site « Moulins Bondu » ;
  - à environ 450 m au nord-ouest des premiers panneaux du site « La Noé Bourneau » ;
- le hameau de La Petite Masure :
  - à environ 563 m au sud-est des premiers panneaux du site « Moulins Bondu » ;
  - à environ 615 m au sud-ouest des premiers panneaux du site « La Noé Bourneau » ;
- le hameau Les Tuileries :
  - à environ 520 m au nord-est des premiers panneaux du site « Moulins Bondu » ;
  - à environ 675 m au nord-ouest des premiers panneaux du site « La Noé Bourneau » ;
- le hameau Les Roseaux à environ 265 m à l'ouest des premiers panneaux du site « Moulins Bondu » ;
- la route départementale 763 qui passe à environ 165 m à l'ouest du site ouest ;
- la route départementale 108 qui longe à l'est le site est ;
- la voie communale n°48 qui longe le sud du site ouest puis le nord du site est ;
- la voie communale qui longe l'est du site ouest.

Le hameau de La Petite Masure semble trop éloigné pour être impacté et la présence de haies forment des écrans visuels ; le hameau Les Tuileries est quant à lui au nord des projets, donc non concerné par des phénomènes de réflexion.

Les deux hameaux Les Moulins de Bondu et celui des Roseaux, présents à l'est et à l'ouest des projets, présentent des risques d'être affectés par des réflexions au soleil levant ou couchant. Cependant, compte tenu des distances d'éloignement des habitations aux projets et surtout de la grande présence de boisements autour des projets – eux-mêmes étant encadrés de haies – il semble peu probable que des phénomènes de réflexion soient perceptibles depuis ces lieux de vie.

La route départementale D763 longe l'ouest du site « Moulins Bondu ». Toutefois, compte tenu de la distance d'éloignement, de la présence de boisements et des bâtiments de la zone industrielle, le risque d'un éblouissement est très faible et ponctuel. Il sera d'autant plus limité par la vitesse des usagers.

La route départementale D108 longe le côté est du site « La Noé Bourneau ». Toutefois, la présence de hautes haies encadrant la parcelle du projet empêche le phénomène de réflexion ; en période hivernale, des réflexions pourraient être possible. La gêne sera toutefois très furtive et cette route ne connait pas un trafic important.

Enfin, la voie communale n°48 qui passe au sud immédiat du site ouest pourrait être impactée par des réflexions du soleil mais là encore la haie ceinturant le site limitera, voire stoppera complètement cet effet, excepté au droit du portail d'entrée. L'impact sera donc très ponctuel et furtif. Notons que cette route est peu fréquentée. Le constat est le même pour la route longeant l'est du site « Moulins Bondu ».

La route communale longeant le nord du site « La Noé Bourneau » n'est pas concernée par ce phénomène du fait de sa position.

La note d'information technique du ministère « Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » (2022), indique que :

« Il est estimé que seuls les projets d'implantation de panneaux photovoltaïques situés à moins de 3 km d'un aérodrome ou d'une tour de contrôle devraient faire l'objet d'une analyse préalable spécifique dans le cadre de l'étude de sécurité du dossier.

[…] Aussi, le service compétent de l'aviation civile saisi devrait donner un avis favorable relativement à l'éblouissement à tout projet situé à plus de 3 km d'un aérodrome ou d'une tour de contrôle ».

L'aérodrome le plus proche est situé à environ 25 km à l'ouest du site d'implantation du projet, du côté de Nantes.

En conclusion, l'impact brut lié à la réflexion de la lumière sera très faible pour les deux sites.

Contexte du phénomène de réflexion



Carte 96 : Contexte du phénomène de réflexion

7.2.3 Compatibilité des parcs solaires avec les usages actuels du sol

7.2.3.1 L'emprise des centrales photovoltaïques au sol

7.2.3.1.1 Superficies actuelles occupées

Si les centrales photovoltaïques au sol constituent une technologie mâture et compétitive financièrement, elles présentent de prime abord le désavantage d'être consommatrices d'espace au sol. En effet, bien que plusieurs types de technologies existent et que les rendements surfaciques s'améliorent, nous pouvons établir que **la superficie nécessaire à l'installation de 1 MWc est désormais de 1 à 1,5 ha**. En 2010, elle était plutôt de 2 ha. Selon la latitude, l'orientation, l'inclinaison et les masques présents, une centrale de 1 MW sur 1 ha permettra de produire 1 000 à 1 600 MWh, soit l'équivalent des besoins en électricité d'environ 1 000 à 1 600 personnes (hors chauffage et eau chaude). Les parcs au sol peuvent avoir une emprise de quelques milliers de m² à plusieurs centaines d'hectares.

D'après Solagro (janvier 2020), le parc photovoltaïque français est composé de :

- 50 % de parcs et ombrières ;
- 40 % de grandes toitures ;
- 10 % de diffus + toitures de puissance inférieure à 100 kWc.

Cela représente environ 5 GW de centrales au sol et ombrières, d'après les données statistiques à la même date (Tableau de bord : solaire photovoltaïque Premier trimestre 2020 – n°297 – Juin 2020), dans lesquelles les centrales de plus de 250 kW – soit les très grosses toitures, les parcs au sol et les plus grandes installations d'ombrières – représentent 53 % de la puissance du parc français.

D'après l'ADEME (2019)[42], la part des centrales au sol fin 2015 s'élevait à 35 % de la puissance totale installée. Aujourd'hui, les nouvelles capacités photovoltaïques seraient installées pour moitié au sol.

Si l'on s'en tient à ces derniers indicateurs, les centrales solaires au sol représentent de 35 à 50 % de la puissance installée du parc français, c'est-à-dire de 3 500 MW à 5 036 MW. Cela représente donc l'équivalent de 5 250 ha à 7 500 ha pour un ratio de 1,5 ha par MWc.

Un très grand nombre de ces centrales a été implanté sur des zones délaissées et artificialisées comme la politique nationale l'a orienté. Une plus petite partie a toutefois concerné des terrains agricoles. Aucune donnée officielle ne semble établir clairement la part de ces terrains agricoles.

7.2.3.1.2 Perspectives de superficies occupées

Les objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie prévoient de passer de 9,9 gigawatts (GW) de solaire photovoltaïque à fin 2019 à 35,1 à 44 GW en 2028, tous sites confondus (sols, toitures, ombrières, etc.), grâce aux appels d'offres de la CRE et aux tarifs d'achat pour les centrales en toiture. Cela pourrait représenter une surface approximative de 30 000 ha à 40 000 ha pour les parcs au sol, selon COLLET (2020). **La PPE indique une fourchette de 33 000 à 40 000 ha de centrales au sol** pour un objectif de 20,6 à 25 GW installés en 2028, en maintenant la volonté de privilégier les terrains urbanisés et dégradés. Il est bien sûr difficile d'imaginer précisément la part future des espaces agricoles mais on peut estimer qu'elle se situera entre 10 et 50 % des superficies utilisées.

[42] Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, Avril 2019, ADEME en partenariat avec Trans énergie et Ingeos

7.2.3.1.3 Comparaison aux autres facteurs d'occupation des sols

33 000 à 40 000 ha de terrains consacrés à la production photovoltaïque : cela peut sembler des surfaces très importantes pour produire 7 % du mix électrique français. Il est néanmoins intéressant de comparer l'emprise au sol du photovoltaïque avec d'autres activités.

En 2009, d'après une analyse de l'association HESPUL, la concurrence des parcs solaires en plein champ est à relativiser, comme le montre la figure suivante. Cette étude réalisée en 2009 date, mais force est de constater que les ordres de grandeur restent intéressants. Partant des objectifs de l'époque, soit 5 400 MWc pour 2020 établis au Grenelle 2009, *« si la proportion des parcs photovoltaïques au sol venait à représenter 50 % de la puissance cumulée en 2020, cela représenterait toujours moins de 0,15 % de la surface agricole non cultivée (…) si les parcs photovoltaïques venaient à remplir à eux seuls la totalité de l'objectif de 5 400 MWc, ils occuperaient au total une superficie de l'ordre de 20 000 à 25 000 hectares de terrains, qui de plus ne seraient pas nécessairement agricoles. »* De la même manière, les 20 000 ha nécessaires pour l'installation de ces 5 400 MWc seraient à relativiser face aux 66 000 ha de la SAU (Surface Agricole Utile) artificialisée chaque année sur cette période (avancée des zones urbanisées et industrielles principalement). Bien que les agro-carburants ne soient pas une artificialisation en soi, la comparaison a aussi été faite avec ce type d'énergie : 5 400 MWc de photovoltaïque au sol représentent une superficie 43 fois inférieure aux surfaces consacrées aux agro-carburants en 2007. Plus largement, la SAU française est de 29 millions d'hectares. Proportionnellement, les objectifs du Grenelle 2009 ne représentaient alors que 0,07 % de la SAU (HESPUL).

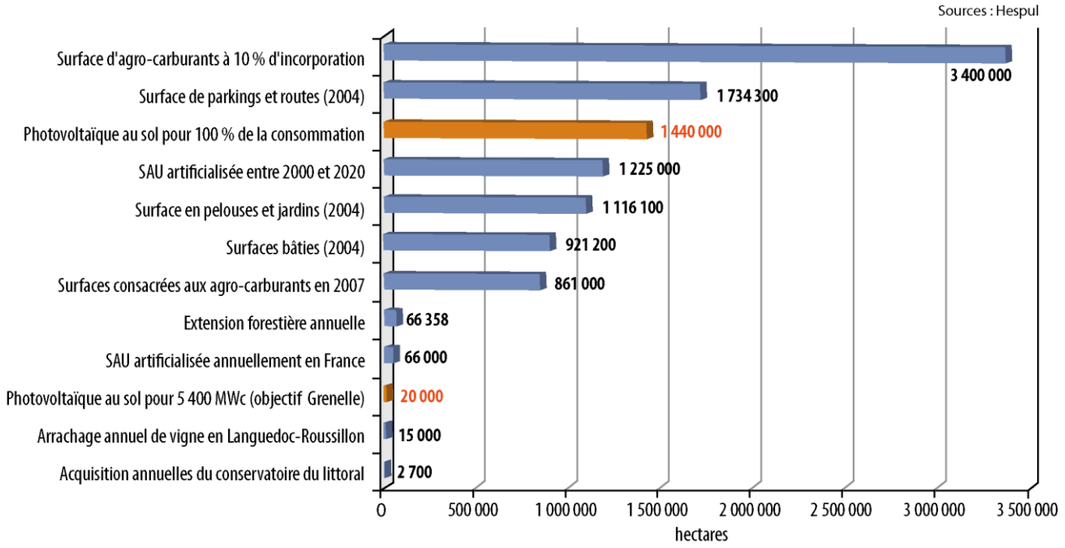


Figure 55 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009)

De façon plus actuelle, l'objectif maximum de la PPE en 2028 étant de 25 GW au sol, soit d'après elle 40 000 ha, il représente une part minime de la Surface Agricole Utile (SAU) française et des surfaces artificialisées globales :

- La SAU représente 29 millions d'hectares. Les 40 000 ha de photovoltaïque au sol seraient donc l'équivalent de 0,14 % de la SAU.
- Les surfaces artificialisées représentent 9,3 % du territoire français en 2018, soit 5 100 000 ha. Les 40 000 ha de centrales au sol représenteraient donc 0,8 % de surfaces artificialisées.

Si l'on considère que l'objectif de la PPE en centrales solaires au sol aura été atteint entre les années 2008 (date de la première centrale française à Lunel) et 2028, cela implique une artificialisation de 2 000 ha par an pour le solaire que l'on peut comparer aux principaux facteurs d'artificialisation (Teruti-Lucas 2006 à 2014) ramenés à une moyenne annuelle[43]:

- 55 000 ha par an en moyenne d'artificialisation globale, soit 3,6 % ;
- 25 000 ha par an pour des maisons individuelles avec leurs jardins, soit 8 % ;
- 9 000 ha par an pour les réseaux routiers, soit 22 % ;
- 4 500 ha par an pour la création de nouveaux bâtiments, d'aires de stockage ou de chemins d'exploitation pour l'agriculture, soit 44 %.

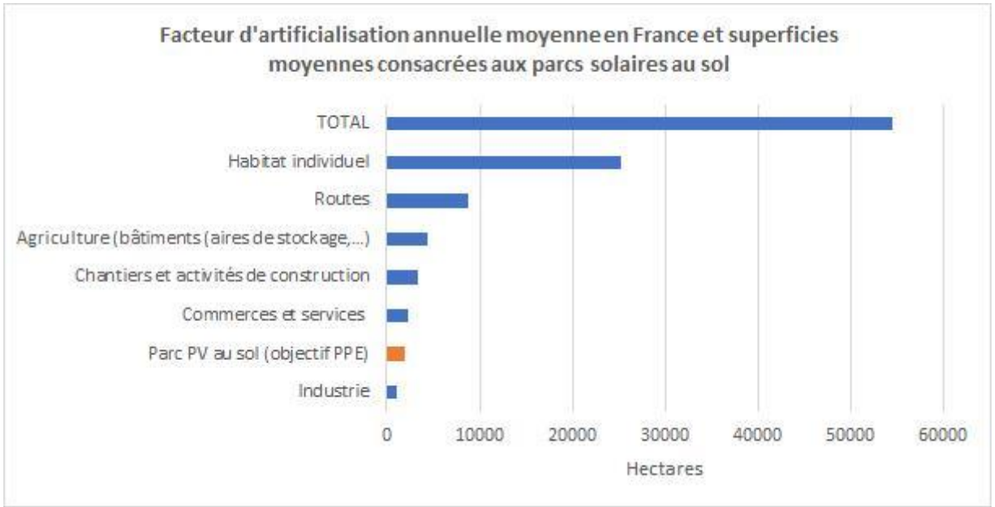


Figure 56 : Facteurs d'artificialisation annuelle moyenne des sols en France (d'après Teruti-Lucas 2006 à 2014) et superficie moyenne consacrée aux parcs solaires au sol entre 2008 et 2028 (objectif PPE)

Pour rappel, avec la promulgation de la Loi « Climat et Résilience »[44], fixant l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) des sols en 2050, les installations de production d'énergie photovoltaïques pourront être exemptées de la prise en compte dans le calcul de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers sous certaines conditions. Le décret n°2023-1408 du 29/12/2023 précise ainsi que ces installations doivent être construites de manière à être **« réversibles »** donc démontables, et permettre le maintien de la couverture végétale et des habitats naturels préexistants. Sur les espaces à vocation agricole, les installations doivent permettre la poursuite d'une **« activité agricole ou pastorale significative »** ou l'implantation d'une activité.

L'arrêté du 29 décembre 2023 précise la **liste des caractéristiques techniques à respecter** pour ne pas entrer dans le calcul de la consommation d'espaces :

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque	Valeurs ou seuils d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers
Hauteur des panneaux photovoltaïques	1,10 mètre minimum au point bas
Densité et taux de recouvrement du sol par les panneaux photovoltaïques	Espacement entre deux rangées de panneaux photovoltaïques distinctes au moins égal à deux mètres. Les deux mètres sont mesurés du bord des panneaux d'une rangée au bord des panneaux de la rangée suivante et non pas d'un pieux d'ancrage à l'autre.
Type d'ancrages au sol	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m2, sur des espaces très localisés et justifiée par les caractéristiques géotechniques du sol ou des conditions climatiques extrêmes. Pour les installations de type trackers, la surface du socle béton ne doit pas dépasser 0,3 m2/ kWc
Type de clôtures autour de l'installation	Grillages non occultant ou clôtures à claire-voie, sans base linéaire maçonnée
Voies d'accès aux panneaux internes à l'installation et aux autres plateformes techniques	Absence de revêtement ou mise en place d'un revêtement drainant ou perméable

Tableau 90 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque pour exemption du calcul de la consommation d'espaces (Source : Légifrance)

7.2.3.2 Impacts des projets sur les usages actuels du sol

Pour rappel, les projets de centrales photovoltaïques « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » s'implantent respectivement sur une ancienne carrière ayant été remise en état et sur un ancien CET en post-exploitation. Cette partie s'attache à présenter les impacts du projet sur les usages actuels du sol identifiés dans le cadre de l'analyse de l'état initial.

Le projet de « La Noé Bourneau » s'implante sur le terrain d'un ancien centre d'enfouissement technique (CET) aujourd'hui en post-exploitation. Aucune activité agricole, sylvicole ou même d'urbanisation n'est envisageable dans les 25 ans à venir. Les principes constructifs retenus (pas de fondations, de déblais ou de percements du dôme) permettront la pérennité du stockage de déchets durant l'exploitation de la centrale solaire ; le plan de masse a pris en compte les aménagements existants et liés à la post-exploitation du CET : évitement de la lagune filtrante, évitement des évents et des piézomètres pour le suivi. Les deux usages peuvent se mener parallèlement sans interférence.

[43] Part des 2 000 hectares de photovoltaïque au sol (moyenne annuelle des objectifs) rapportée au nombre d'hectares par catégorie (artificialisation globale, maisons individuelles, routes, etc.)

[44] Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

Pour rappel, une étude de stabilité a été réalisée par le bureau d'études Ginger BURGEAP afin de déterminer si le site était compatible avec un projet photovoltaïque (cf. étude en annexe 2). Leur conclusion est que « ***le projet étudié n'engendre pas de risques particuliers vis-à-vis des items étudiés, sur la base des dispositions constructives prévues à ce stade du projet*** ».

En conclusion, il n'est pas prévu de conflit d'usage entre la centrale solaire et le centre d'enfouissement technique en post-exploitation. Les impacts sont jugés nuls en phase de chantier ou d'exploitation.

Le projet « Moulins Bondu » s'implante au droit d'une ancienne carrière qui a été remise en état (récépissé de cessation d'activité délivré le 17/08/2020). À partir de 2016, les parcelles ont été fauchées ; elles ont été gracieusement mises à disposition par la mairie au GAEC de la Divatte, sans formalisation particulière (type bail) ni fermage pour la commune. Depuis janvier 2023, la commune de Vallet réalise elle-même ces fauches d'entretien.

Le projet photovoltaïque au sol « Moulins Bondu » concerne une ancienne carrière remise en état. Plus aucun usage n'est établi sur ces parcelles. En conclusion, aucun conflit d'usage n'est prévu. Les impacts sont jugés nuls en phase de chantier ou d'exploitation.

7.2.4 Compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique

7.2.4.1 Servitudes et contraintes liées à l'aviation civile et militaire

L'état initial de l'environnement avait mis en avant que les deux secteurs de projet n'étaient pas concernés par des servitudes ou des contraintes aéronautiques civiles ou militaires (cf. titre 3.2.4.1).

Les centrales photovoltaïques ne sont pas concernées par une servitude ou une contrainte aéronautique. L'impact est nul pour les deux sites.

7.2.4.2 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

7.2.4.2.1 Réseaux de transport d'électricité (lignes Haute et Très Haute Tension)

Le projet n'est pas concerné par la présence d'une ligne à Haute Tension, ni par aucune servitude associée. La ligne HT la plus proche se trouve à environ 1,3 km à l'ouest du projet « Moulins Bondu ».

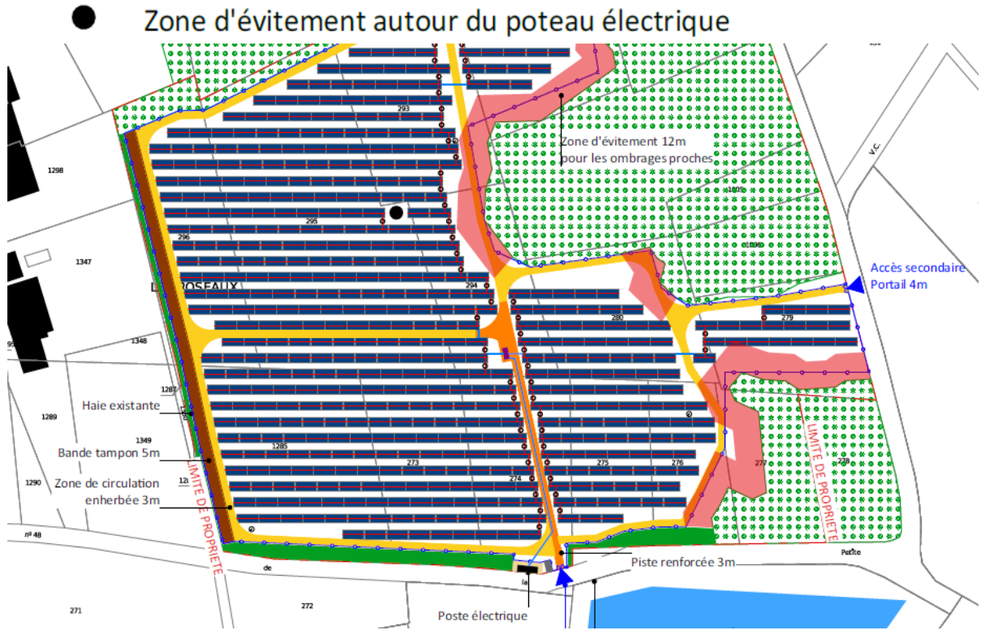
Les centrales photovoltaïques ne sont pas concernées par un réseau de transport d'électricité. L'impact est nul pour les deux sites.

7.2.4.2.2 Réseau de distribution d'électricité

Dans sa réponse datée du 15/03/2022 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), le gestionnaire du réseau français de distribution (ENEDIS) signale la présence d'une ligne HTA aérienne passant au sein du secteur ouest, avec présence de pylônes. Les travaux sont considérés comme à proximité des ouvrages électriques lorsqu'ils sont situés à moins de 3 m dans le cas des lignes aériennes de tension inférieure à 50 000 volts (cas ici présent).

Le chantier sera précédé d'une DT (Déclaration de Travaux) et d'une DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux), ce qui permettra de connaître la localisation précise des réseaux électriques existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité qui devront être appliquées (cf. **Mesure 13 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux**).

Le porteur de projet a pris en compte la présence d'un pylône au sein de son projet en créant une zone d'évitement tout autour.



Carte 97 : Extrait du plan de masse du projet « Moulins Bondu » - Zone d'évitement autour du pylône électrique (Source : aBi)

Le projet de « la Noé Bourneau » n'entraine aucun impact sur les réseaux de distribution d'électricité.

L'impact brut du projet « Moulins Bondu » en phase chantier est considéré comme fort au droit du réseau. La mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction (cf. partie 8) permettra d'atteindre un impact résiduel faible. En phase exploitation, les impacts bruts et résiduels sont considérés comme très faibles. Pour le projet de « la Noé Bourneau », les impacts bruts et résiduels sont jugés nuls.

7.2.4.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux de télécommunication

Orange signale la présence d'une ligne téléphonique aérienne dans l'aire d'étude immédiate, le long de la voie communale n°48 longeant le sud du secteur ouest. Un poteau se trouve au droit de l'implantation du poste de livraison. Le porteur de projet prendra l'attache du gestionnaire de réseau afin de le faire déplacer. Une attention sera également à porter à la ligne aérienne lors de la phase de chantier. La **Mesure 13 : Déclarer les**

travaux auprès des gestionnaires de réseaux permettra de connaître les préconisations précises du gestionnaire.

Le projet de « la Noé Bourneau » n'entraine aucun impact sur les réseaux de télécommunication.

Une ligne de télécommunication est présente au sud immédiat du site « Moulins Bondu », le long de la voie communale n°48 ; un poteau devra être déplacé car il se situe au droit de l'implantation du poste de livraison. Le porteur de projet prendra l'attache du gestionnaire pour réaliser ces travaux. L'impact brut du projet est jugé fort en phase chantier et nul en phase exploitation.
Pour le projet de « la Noé Bourneau », les impacts bruts et résiduels sont jugés nuls.

7.2.4.4 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'adduction en eau potable

Dans sa réponse datée du 15/03/2022 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), la SAUR signale la présence d'une canalisation d'eau potable le long des routes encadrant le site « Moulins Bondu » au sud et à l'est. Elle ne sera pas concernée par le projet. Une attention sera à porter sur ce réseau lors de la phase de chantier. La **Mesure 13 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux** permettra de connaître les préconisations précises du gestionnaire.

Le projet de « la Noé Bourneau » n'entraine aucun impact sur des réseaux d'eau potable.

Une canalisation d'eau potable est présente au sud et à l'est du site « Moulins Bondu », le long des routes. L'impact brut du projet est jugé faible en phase chantier et nul en phase exploitation.
Pour le projet de « la Noé Bourneau », les impacts bruts et résiduels sont jugés nuls.

7.2.4.5 7 Servitudes et contraintes liées aux réseaux de gaz

Une canalisation de distribution de gaz naturel longe la départementale D763. D'après le PLU de Vallet, une servitude d'utilité publique est associée à cette canalisation et correspond à des zones d'effet générées par les phénomènes dangereux susceptible de se produire sur la canalisation. Ces zones d'effet peuvent aller jusqu'à 50 m ; elles ne concernent pas les projets photovoltaïques.

L'impact sur les canalisations de gaz est nul pour les deux sites en projet.

7.2.4.6 Servitudes et contraintes liées aux infrastructures de transport et aux itinéraires pédestres

L'analyse du document d'urbanisme de la commune de Vallet (PLU – cf. titre 6.15.2) a permis de mettre en avant le fait qu'un recul de 2 m du bord de la chaussée de la RD108 devait être observé pour les constructions et installations d'intérêt collectif. **Cette distance a été respectée ; aucune construction ou installation du projet de « la Noé Bourneau », qui borde la RD108, n'a été implantée à proximité de cette route.**

De même, pour les voies autres que les départementales, les constructions doivent être soit à l'alignement des voies et emprises publiques ou à la limite qui s'y substitue, soit avec un recul par rapport à l'alignement au moins égal à 10 m : **les postes de livraison des deux sites sont situés à l'alignement des voies.**

Dans son courrier de retour du 10/05/2022, le Conseil Départemental de Loire-Atlantique indique que pour des raisons de sécurité, la distance d'implantation des installations par rapport au bord de chaussée ne pourra être inférieure à 7 m, conformément à l'article 36 du règlement de la voirie départementale : comme évoqué précédemment, **cette distante est respectée puisqu'au plus près, les aménagements du site « La Noé Bourneau » se situent à environ 9 m de la route départementale 108.**

L'étude paysagère a recensé deux circuits de randonnée passant au droit de la route bordant le nord du site « La Noé Bourneau » et l'est du site « Moulins Bondu ». Les deux projets ne remettent pas en cause la continuité de ces deux circuits ; toutefois pour des raisons de sécurité, ces portions de chemins pourraient être temporairement fermés aux randonneurs, notamment lors de la phase de préparation du chantier, phase d'acheminement des matériaux, du raccordement électrique externe, etc. (**Mesure 11 : Fermeture ponctuelle du chemin de randonnée**). Un panneau d'information sera positionné en amont des travaux, avertissant de la phase de chantier et de la fermeture temporaire des portions de chemin concernées ; un affichage en mairie sera également prévu (cf. **Mesure 12 : Signalisation de la zone de chantier et affichage des informations**).

Les deux projets ont bien pris en compte les distances d'éloignement à respecter vis-à-vis des routes départementales et des autres voies (règlement d'urbanisme et règlement de voirie départementale). Les sentiers de randonnée présents au droit des deux sites seront temporairement fermés. L'impact brut est jugé modéré temporaire en phase chantier pour les deux sites (perturbation de la pratique de la randonnée) et nul en exploitation.

7.2.4.7 Servitudes appliquées à l'ancien CET

Comme évoqué au paragraphe 3.2.4.2, le secteur est de « la Noé Bourneau » fait l'objet de servitudes d'utilités publiques afin de garder en mémoire l'historique du site et ainsi de préserver la protection des déchets et des pollutions enfouis. Les servitudes de restriction, issues du dossier de demande d'institution de SUP établie par la communauté de communes, portent sur les aspects suivants :

- **<u>Précautions pour les tiers intervenant sur le site</u> :**

  Compte tenu de la présence de polluants dans les sols, la réhabilitation de travaux sur la zone n'est possible que sous la condition de mettre en oeuvre un plan hygiène/sécurité pour la protection de la santé des travailleurs et des employés du site en cours de travaux.
  Cette recommandation concerne les entreprises devant intervenir sur le site. Cela peut concerner la question des protections spécifiques de travailleurs, la mise en œuvre de procédures particulières d'intervention.

Cette disposition n'entraine pas de contraintes pour la réalisation d'un projet photovoltaïque ; un plan hygiène et sécurité pour la protection de la santé des travailleurs et des employés devra être mis en œuvre.

- **Interdiction d'utilisation de la nappe :**

> Tout pompage, toute utilisation de l'eau de la nappe au droit du site est interdit.
> Cette restriction vise à interdire les usages futurs de la nappe.
> Elément concernant les interventions mineures :
>
> S'agissant d'interventions ne remettant pas en cause l'usage du terrain, les sols et matériaux excavés pourront éventuellement être réutilisé en remblai sur le site, dans la mesure où ils seront recouverts d'un revêtement garantissant leur confinement. A défaut, tous les sols et matériaux excavés devront faire l'objet d'un traitement adapté.
> Cette partie traite deux points :
> La question des terres excavées qui devront faire l'objet d'une gestion spécifique
> La question du maintien en place du confinement s'il y a lieu.

Le projet photovoltaïque ne nécessite aucun prélèvement d'eau dans la nappe.

Environ 15 m de tranchées seront réalisés pour le passage en souterrain du raccordement électrique vers le poste de livraison ; les tranchées seront rebouchées avec la terre excavée. **Toutefois, ce raccordement se situe en dehors du dôme de déchets et ne concerne donc pas des terres potentiellement polluées.**

Concernant la piste renforcée, le début de celle-ci se situe en-dehors du dôme de déchets (partie ouest) mais le reste est au-dessus. Aucune atteinte au sol ne sera réalisée. Un géotextile sera posé à même le sol et recouvert d'une couche de graviers.

- **Encadrement des modifications d'usage :**

> Tout projet d'intervention remettant en cause les conditions de confinement, tout projet de changement d'usage des zones, toute utilisation de la nappe, par une quelconque personne physique ou morale, publique ou privée, nécessité la réalisation préalable, aux frais et sous la responsabilité de la personne à l'initiative du projet concerné, d'études techniques (par exemple plan de gestion) garantissant l'absence de risque pour la santé et l'environnement en fonction des travaux projetés.
> Cette disposition est un élément essentiel de la restriction d'usage puisqu'il préconise la réalisation d'étude spécifique avant tout changement d'usage.
> Servitudes d'accès :
>
> L'accès aux piézomètres visés par le programme de surveillance arrêté par le service de l'inspection des installations classées (plan d'implantation des piézomètres et programme conforme à l'arrêté préfectoral du 15 février 2000, programme pouvant
>
> évoluer avec l'accord de l'inspection) devra être assuré à tout moment au représentant de l'Etat ou à toute personne mandatée par celui-ci.
> Cette disposition peut être utile dans le cas du maintien en place d'une surveillance de la qualité de l'état des milieux. Dans le cas présent, il s'agit d'eau souterraine. Les modalités de surveillance (fréquence, nature des polluants) sont renvoyées à un arrêté préfectoral.

Le projet solaire, tel qu'il a été conçu, ne remet pas en cause les conditions de confinements des déchets et ne nécessite pas de prélèvement d'eau dans la nappe.

L'accès au site sera maintenu. Le plan de masse a intégré la présence d'évents et de piézomètres en créant des zones d'évitement tout autour.

- **Information des tiers :**

> Si les parcelles considérées font l'objet d'une mise à disposition à un tiers (exploitant, locataire), à titre gratuit ou onéreux, le propriétaire s'engage à informer les occupants sur les restrictions d'usages en les obligeant à les respecter.
> Le propriétaire s'engage, en cas de mutation à titre gratuit ou onéreux des parcelles considérées, à dénoncer au nouvel ayant droit les restrictions d'usage dont elles sont grevées en obligeant ledit ayant-droit à les respecter en ses lieux et place

Sans objet. Le porteur de projet a connaissance des servitudes qui s'appliquent au site.

Le projet solaire du site de « La Noé Bourneau » est compatible avec les servitudes qui s'appliquent à l'ancien CET.

7.2.5 Compatibilité avec le patrimoine culturel et archéologique

Pour rappel, aucun monument historique, aucun site classé ou inscrit et aucun site patrimonial remarquable ne concernent les projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau ». Les impacts du projet sur le patrimoine culturel sont donc nuls en termes de servitudes.

Le Service Régional d'Archéologie de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) des Pays de la Loire n'a pas répondu à notre courrier de consultation. D'après les bases de données consultées (document d'urbanisme communal, Atlas du Patrimoine), aucun vestige archéologique n'est connu et localisé sur les sites de projet de parcs solaires. L'Atlas des Patrimoines a classé l'ensemble de la commune de Vallet en zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA).

Toutefois, compte tenu de l'historique des sites (ancienne carrière remise en état et ancien CET en post-exploitation), la probabilité de découvrir des vestiges archéologiques est quasi nulle.

Toute découverte archéologique faite au cours du chantier sera déclarée auprès de la DRAC des Pays de la Loire (cf. **Mesure 14 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite**).

En conclusion, aucun vestige archéologique n'est actuellement recensé au droit des zones de projet et l'historique des deux sites rend peu probable la présence de vestiges. L'impact brut est jugé très faible pour les deux sites de projet. Suite à la mise en place de la Mesure 14, l'impact résiduel est qualifié de nul en phase chantier ; l'impact est nul en exploitation.

7.2.6 Compatibilité du projet avec les risques technologiques

Comme indiqué dans la partie 3.2.6, aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée n'est susceptible d'entrer en interaction avec les projets de parcs photovoltaïques.

Les deux projets sont suffisamment éloignés de la RD763 et de la canalisation de gaz classées en TMD. Deux ICPE sont présentes sur les parcelles voisines du site « La Noé Bourneau » ; il s'agit à l'ouest d'une plateforme de compostage gérée par SUEZ, et au sud d'une éolienne aujourd'hui construite et en exploitation (parc éolien du Haut Vignoble composé de six éoliennes). Toutefois, le projet de parc solaire n'est pas en mesure d'entrer en interaction et d'impacter ces installations. A l'inverse, notons que la proximité de l'éolienne, implantée au sud du projet, pourrait entrainer une perte de productivité du fait de l'ombrage ponctuel lié au tournoiement des pâles.

Les projets de centrales photovoltaïques sont compatibles avec les risques technologiques connus. L'impact est nul pour les deux sites, en phase chantier comme exploitation.

7.2.7 Déchets, démantèlement et recyclage des matériaux

7.2.7.1 Déchets générés pendant la construction et l'exploitation

7.2.7.1.1 Déchets générés lors de la phase chantier

La construction et l'aménagement des parcs photovoltaïques va générer des déchets qu'il conviendra de gérer dans le respect de l'environnement :

- **Les déchets verts, gravats et terre**

Les déchets verts sont issus des coupes de haies, de la végétation buissonnante, du couvert herbacé, etc.

Le décapage pour l'aménagement des pistes de circulation, l'installation des locaux techniques et les tranchées de raccordement électrique internes génèrent l'extraction de terre végétale, voire de gravats ou de sables. La terre végétale devra être mise de côté et revalorisée. Les déchets verts devront être valorisés (cf. partie 8.2.3).

- **Les déchets chimiques (huiles usagées, bombes de peinture, etc.)**

Les opérations de vidange sur les engins de chantier produisent des huiles usagées qui contiennent de nombreux éléments toxiques pour la santé (métaux lourds, acides organiques, etc.) et qui sont susceptibles de contaminer l'environnement. Ces huiles usagées doivent donc être récupérées pour être stockées puis traitées. La terre souillée, en cas de fuite, doit également être traitée. D'autres déchets tels que les batteries sont également à prendre en considération. Il en est de même des bombes de peinture utilisées par le génie civil pour le marquage au sol.

- **Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals**

Ces déchets, inertes et non dangereux, sont produits sur le site durant la phase de chantier. Il s'agit des ordures ménagères et des Déchets Industriels Banals (DIB) tels que les cartons, le papier, etc. Ces déchets sont générés par le déballage des éléments et la présence des employés qui réalisent les travaux.

La production de déchets dans le cadre des deux chantiers aura un impact résiduel négatif faible, dans la mesure où un plan de gestion et de traitement des déchets sera suivi (cf. Mesure 9 en partie 8.2.3).

7.2.7.1.2 Déchets générés pendant l'exploitation

Les centrales photovoltaïques ne génèreront que peu de déchets en phase exploitation :

- **Huile des transformateurs**

Les bains d'huile utilisés pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs peuvent être à l'origine de fuites d'huile. Ces fuites sont récupérées dans un bac de rétention qu'il faudra vider. La quantité d'huile sera très faible.

- **Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals**

Des ordures ménagères et des déchets industriels banals peuvent être créés par la présence de personnels de maintenance ou de visiteurs (visites organisées). Leur volume sera très réduit.

- **Déchets verts**

Les déchets verts liés au débroussaillement et à l'entretien des terrains sont aussi à considérer. La quantité produite dépendra de la surface à entretenir et des périodes de débroussaillement.

- **Remplacement de pièces**

Dans le cas où certaines pièces sont défectueuses (module, onduleur, câble, etc.), elles sont remplacées et traitées dans une filière de traitement de déchets adaptée.

La production de déchets dans le cadre de l'exploitation des deux sites aura un impact résiduel négatif faible, dans la mesure où un plan de gestion des déchets est mis en place (cf. Mesure 9 en partie 8.2.3).

7.2.7.2 Le démantèlement des centrales photovoltaïques

Comme indiqué dans la partie 5.3.3, le démantèlement des éléments constituant une centrale solaire est intégré dans le plan de financement du porteur de projet en vue de remettre le site en état en fin d'exploitation. Des provisions financières sont mises sous séquestre en vue du financement de l'opération de démantèlement et de remise en état du site.

Le démantèlement comprend l'évacuation des modules, des structures, des connectiques, des postes de livraison, selon la même trame que l'installation :

- démontage des modules photovoltaïques et des tables d'assemblage (structure et vis) ;
- retrait de l'ensemble des câbles électriques ;
- enlèvement des postes transformateurs et du poste de livraison ;
- démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture (uniquement pour le site ouest).

Le démantèlement de la centrale se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que la construction. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

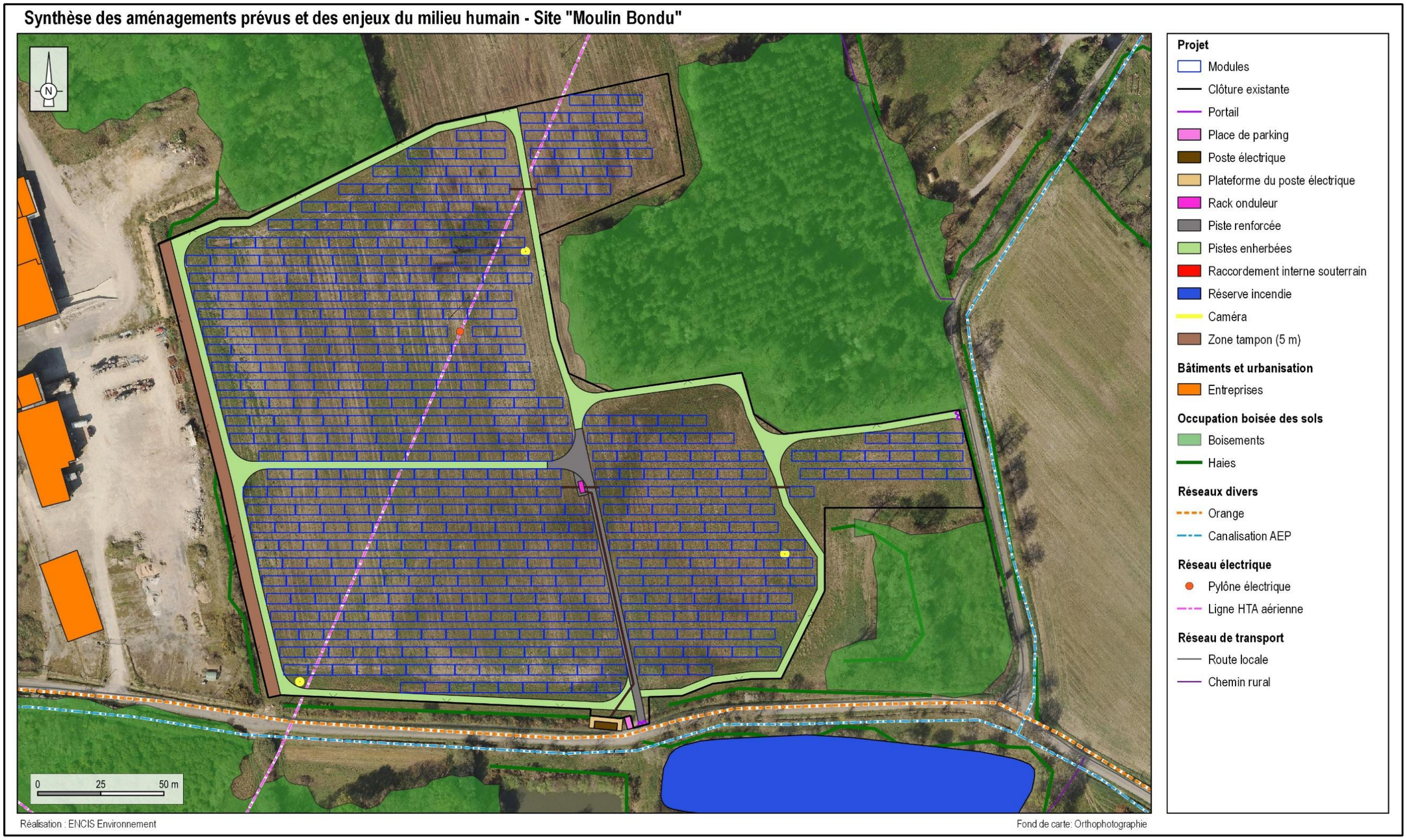
Le démantèlement des centrales donnera lieu à **quatre grands types de déchets** :

- déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc, etc.) et du câblage ;
- déchets de construction et de démolition (béton, etc.) ;
- déchets photovoltaïques : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé ;
- déchets plastiques : gaines en tout genre, etc.

La production de déchets dans le cadre du démantèlement des deux sites aura un impact brut négatif modéré. Il conviendra d'optimiser les solutions de recyclage des matériaux (cf. Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets) pour rendre l'impact résiduel faible.

7.2.8 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain

Les cartes suivantes présentent la superposition des aménagements prévus dans le cadre des projets de centrales photovoltaïques d'une part et des enjeux du milieu humain d'autre part.



Carte 98 : Superposition des aménagements prévus du site « Moulins Bondu » et des enjeux du milieu humain (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44)



Carte 99 : Superposition des aménagements prévus du site « La Noé Bourneau » et des enjeux du milieu humain (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44)

7.3 Impacts sur la santé humaine

L'article R.122-5 du Code de l'environnement dispose que : « *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres [...] de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation de déchets ; des risques pour la santé humaine [...]* » doit être étudiée et présentée dans le cadre de l'étude d'impact.

7.3.1 Impacts de la phase chantier sur la santé humaine

Les impacts potentiels du chantier sur la santé humaine sont en partie liés aux impacts sur l'environnement déjà identifiés dans les paragraphes précédents et concernent :

- la **sécurité du chantier** et les **risques d'accident ;**
- les **risques de pollution :**
  - du sol, du sous-sol, du réseau hydrographique et des eaux souterraines. La pollution du sol et du sous-sol du site n'a pas un impact direct sur la santé, compte tenu de l'utilisation projetée du site. En revanche, elle peut indirectement (par percolation, infiltration) atteindre le réseau hydrographique et les eaux souterraines. La pollution du milieu aquatique peut être aussi directe, par déversement accidentel d'un polluant (hydrocarbures, fuite d'huile, etc.). Seuls des liquides liés aux engins (carburant, liquide de freins, liquide hydraulique et huile) sont présents sur un chantier de parc solaire.
  - de l'air, lié aux émissions des engins de chantier et à l'éventuel envol de poussières.
- les **nuisances de voisinage :** émissions de poussières, de bruit et de gaz d'échappement.

Les mesures suivantes ont été mises en place et participent à limiter les impacts sur la santé humaine :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) ;**
- **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier ;**
- **Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets ;**
- **Mesure 10 : Adapter le chantier à la vie locale.**

7.3.1.1 Sécurité du chantier

Le risque d'accident impliquant des personnes concerne principalement la phase de construction des centrales photovoltaïques. Les risques recensés sont les suivants :

- accident de véhicules lors de l'acheminement des éléments et lors des travaux (accrochage, renversement, etc.) ;
- blessures et lésions diverses ;
- risques relatifs au travail en hauteur (la construction de la centrale photovoltaïque ne devrait pas impliquer de travail en hauteur).

Les risques relatifs à la sécurité du travail devront être minimisés par un ensemble de mesures adaptées (cf. Mesures de réduction en partie 8.2) :

- plan de circulation (limitation de vitesse, zone de manœuvre, respect de la réglementation sur la consommation d'alcool, etc.) ;
- panneaux de signalisation des travaux ;
- utilisation de matériel de sécurité ;
- équipement de secours, etc ;
- intégration des risques te servitudes liés à l'ancien CET en post-exploitation dans le cadre d'un plan hygiène et sécurité.

Les exigences réglementaires liées au Code du travail seront appliquées sur site par les entreprises de travaux.

Le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de construction des deux projets est très faible, étant donné les mesures de prévention prises conformément à la réglementation en vigueur.

7.3.1.2 Effets sanitaires liés à l'ingestion de polluants du sol ou de l'eau

Les sources de **pollution accidentelle des sols et de l'eau** liées à la construction d'un parc photovoltaïque sont de deux types :

- une fuite des bains d'huile nécessaires pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs ;
- une fuite d'huiles ou d'hydrocarbures (fuite d'un réservoir d'engins, rupture d'une cuve de stockage, etc.).

Les hydrocarbures et les huiles minérales sont des polluants qui peuvent provoquer des troubles neurologiques s'il y a ingestion chronique et massive. Par contact, ils provoquent également des gerçures, une irritation de la peau et des yeux, des dermatoses etc. qui peuvent conduire à des anomalies sanguines, des anémies, une leucémie, etc.

Comme indiqué en partie 7.1.2, les risques de déversement d'hydrocarbures (engins, cuves) et d'huiles (engins, transformateurs) sont très faibles. Des mesures de réduction énoncées précédemment (réservoir à double paroi, aire étanche, bacs de rétention, stock de sable, etc.) seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances.

Le risque d'un effet sanitaire lié à l'ingestion de polluants en phase chantier est très faible pour les deux projets, après la mise en place des mesures de réduction.

7.3.1.3 Effets sanitaires liés à l'inhalation de poussières ou de polluants

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison de la circulation et du passage d'engins et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme, etc.), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose, etc.).

Cependant, les projets sont situés au plus près à environ 165 m des premières habitations, et sont encadrés de boisements et de haies, laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet, qui seront majoritairement enherbées pour le site « Moulins Bondu ».

Les sources de **pollution accidentelle de l'air** liées à la construction d'un parc photovoltaïque sont de trois types :

- dégagement de gaz, vapeurs, odeurs liés à une combustion (brûlage, incendie, etc.) ;
- dégagement de gaz polluants par les engins de chantier.

Le fonctionnement des engins et le transport du matériel impliquent forcément des émissions de gaz d'échappement. Ces rejets atmosphériques contiennent du dioxyde et du monoxyde de carbone, du dioxyde de soufre, de l'oxyde d'azote, des composés organiques volatils, des métaux lourds et de fines particules, etc. Ces composés sont bioaccumulables et toxiques par inhalation :

- les **oxydes d'azote** sont irritants pour les yeux et les voies respiratoires (facteur de l'asthme) ;
- le **monoxyde de carbone** provoque des troubles respiratoires et sensoriels, une augmentation des risques cardio-vasculaires et des effets sur le comportement et sur le développement du fœtus ;
- le **dioxyde de soufre** induit une diminution de la respiration, des toux et des sifflements ;
- le **plomb** entraîne des troubles saturnins : anémies, coliques, troubles hépatiques et rénaux, hypertension artérielle, troubles neurologiques, convulsions et comas.

Le nombre d'engins de chantier prévu sera restreint (environ une dizaine), ils seront entretenus régulièrement pour maintenir leurs émissions dans les normes en vigueur.

Pour limiter ces risques de pollution, il sera nécessaire d'interdire tout brûlage sur site et d'assurer un entretien régulier des équipements et engins.

Au regard des mesures précitées, le risque d'un effet sanitaire lié à l'inhalation de poussières de chantier est très faible pour les deux projets.

7.3.1.4 Effets sanitaires liés au bruit

D'une manière générale, le bruit peut influer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : détérioration de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress, etc.).

Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. En l'occurrence, le chantier aura une durée d'environ six mois et l'usage d'engins bruyants sera ponctuel. La gêne sera toutefois notable pour les habitations les plus proches. La **Mesure 10 : Adapter le chantier à la vie locale** permettra de limiter les nuisances.

La gêne pour les habitations les plus proches (165 m du site ouest) sera faible. L'impact résiduel suite à la mise en place de la mesure précitée sera très faible pour les deux sites.

7.3.1.5 Effets sanitaires liés à la présence d'Ambroisie

Aucune donnée d'ambroisie n'a été référencée sur les sites en projet. Le risque aurait été un effet sanitaire de cette plante très allergène sur le chantier, ainsi que le risque de déplacement de cette plante invasive vers l'extérieur du chantier. À noter qu'une mesure de réduction visant à réduire les risques d'installation de plantes invasives est prévue (cf. **Mesure 21**).

L'impact sanitaire brut lié à la présence d'ambroisie en phase chantier est jugé nul en l'absence de données de présence de cette espèce au droit des sites étudiés.

7.3.2 Impacts de la phase exploitation sur la santé humaine

En phase de fonctionnement, un parc solaire est peu susceptible d'émettre une pollution. Il permet d'ailleurs d'éviter l'émission de CO_2 ou d'autres polluants atmosphériques (SO_2, NOx, particules fines, etc.) comparé à d'autres installations de production d'énergie.

Les panneaux solaires en silicium utilisés pour les projets ne présentent pas de fuite de produits chimiques possible (absence de métaux lourds), même en cas de casse. Les seuls risques de pollution sont liés aux transformateurs, présents dans les postes de livraison, qui contiennent de l'huile minérale. Rappelons qu'ils sont posés sur des cuves pouvant recueillir ce liquide en cas de fuite accidentelle. Nous étudierons néanmoins les risques liés à l'hexafluorure de soufre SF_6, aux chocs électriques, aux champs électromagnétiques et au bruit.

Aussi, les impacts potentiels de l'exploitation des deux sites sur la santé humaine concernent :

- les **risques d'accident ;**
- les **risques de choc électrique** ;
- les **risques de pollution** du sol, de l'eau et de l'air ;
- les **émissions sonores** ;
- les **champs électromagnétiques**.

Outre le respect des normes de sécurité en vigueur pour la conception des installations, les mesures suivantes sont mises en place et participent à limiter les impacts sur la santé humaine au droit des deux sites :

- **Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation ;**
- **Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets.**

7.3.2.1 Effets sanitaires évités

En phase de fonctionnement, les centrales photovoltaïques n'émettent aucun polluant et remplacent même les combustibles fossiles. Elles offrent donc des avantages environnementaux importants.

En effet, il est avéré que l'émission de polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, composés organiques volatils, etc.) rejetés par les centrales thermiques au charbon, au fioul ou au gaz entraînent des altérations des fonctions pulmonaires et autres effets sanitaires. Les produits hydrocarbonés présents dans l'air par la combustion peuvent avoir des effets cancérigènes.

L'impact positif de l'énergie photovoltaïque est de ne pas dégager de polluants atmosphériques et de se substituer à un mode de production d'électricité qui émet ce type d'éléments nocifs pour la santé humaine. En effet, pour une production d'électricité comparable, une centrale thermique au charbon émettrait :

- 21 tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) et 13 tonnes d'oxyde d'azote (NOx) pour le site « Moulins Bondu » ;
- 9 tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) et 9 tonnes d'oxyde d'azote (NOx) pour le site « La Noé Bourneau ».

Ainsi, les impacts sanitaires évités liés à la pollution atmosphérique seront positifs significatifs pour les deux sites.

7.3.2.2 Risques d'accident impliquant des personnes

7.3.2.2.1 Réglementation et garanties du système photovoltaïque

L'ADEME, le Syndicat des Énergies Renouvelables et le Groupement SOLER ont produit un document intitulé : *« Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA »* (janvier 2012). Ce document résume les différents textes réglementaires, normes françaises ou internationales qui peuvent concerner les installations photovoltaïques, ainsi que des directives pratiques découlant de ces différents documents de référence.

Les centrales photovoltaïques de la commune de Vallet et de la SEM EnR44 sont construites dans le respect des réglementations et des normes de sécurité et de qualité. Notamment, les centrales seront conformes aux normes édictées par l'AFNOR.

Les dangers des centrales photovoltaïques sur la circulation des infrastructures de transport impliquant un risque d'accident sont de trois types :

- arrachage d'un élément de la centrale jusque sur l'infrastructure ;
- propagation d'un incendie jusque sur l'infrastructure ;
- éblouissement des conducteurs.

Ces dangers pourraient être d'origine climatique, criminelle ou liés à une négligence.

7.3.2.2.2 L'arrachage des panneaux par le vent jusqu'à la voirie

Les panneaux solaires et les structures les supportant sont conçus pour résister durablement aux agressions climatiques. Toutefois, le risque relatif à l'arrachage d'éléments de la centrale par le vent jusqu'à une infrastructure doit être considéré.

L'ensemble des mesures et des garanties seront prises pour rendre le risque d'occurrence d'un tel danger très faible :

- distance minimale des panneaux par rapport à la route départementale D108 de 10 m ;
- distance minimale des panneaux par rapport aux voies communales d'environ 10 m ;
- espacement entre rangées et entre panneaux facilitant l'écoulement du vent ;
- structures et fixations suffisamment résistantes ;
- respect des normes de fabrication et de construction ;
- clôture périmétrale de 2 m de hauteur ;
- conservation de haies et des boisements périphériques pour protéger le site du vent et pour faire barrière.

7.3.2.2.3 La propagation d'un incendie jusqu'à l'infrastructure

Bien que ce type de danger puisse entraîner un impact fort (accident ou gêne de la circulation), la probabilité d'une telle occurrence est très restreinte.

En effet, comme indiqué précédemment, le risque de propagation d'un incendie à l'intérieur de la centrale est faible. Les mesures indiquées en partie 8.2.2 permettront de rendre la probabilité de propagation d'un incendie vers les infrastructures négligeable. De plus, les pistes d'exploitation périphériques constituent une zone de coupe-feu de 3 m minimum qui isole les centrales photovoltaïques de l'environnement extérieur. Pour le site ouest, une bande tampon supplémentaire de 5 m de large a été définie sur le côté ouest de la centrale. Les reculs effectués vis-à-vis du risque d'ombrage lié aux haies et aux boisements, d'une distance de 12 à 24 m, permettent également de servir de zones coupe-feu.

7.3.2.2.4 Accident ou gêne de la circulation liée à des effets d'optique générés par les centrales

Les effets d'optique sont décrits en partie 7.2.2.3.

La centrale « Moulins Bondu » est longée au sud et à l'est par une voie communale ; la centrale « La Noé Bourneau » est longée à l'est par une route départementale et au nord par une voie communale. Notons également la présence de l'axe de la RD763 à environ 165 m du site « Moulins Bondu ».

Concernant la RD763, compte tenu de la distance d'éloignement, de la présence de boisements et des bâtiments de la zone industrielle, le risque d'un éblouissement est très faible. Il sera d'autant plus limité par la vitesse des usagers.

Concernant la RD108, la présence de hautes haies denses encadrant la parcelle du projet empêche toute vue sur la centrale ; en période hivernale, le phénomène sera possible mais très furtif.

Enfin, la voie communale n°48 qui passe au sud immédiat du site ouest pourrait être impactée par des réflexions du soleil mais là encore, la haie ceinturant le site limitera, voire stoppera complètement cet effet, excepté au droit du portail d'entrée. L'impact sera donc très ponctuel et furtif. Notons que cette route est peu fréquentée. Le constat est le même pour la route longeant l'est du site « Moulins Bondu ».

La route communale longeant le nord du site « La Noé Bourneau » n'est pas concernée par ce phénomène du fait de sa position.

En conclusion, les risques d'accident existent ; toutefois, le respect des normes de sécurité et construction, ainsi que l'ensemble des mesures détaillées dans la Partie 8 permettront de réduire leur probabilité de façon très significative. L'impact brut est faible et l'impact résiduel très faible pour les deux sites, après mise en place des mesures (respect des normes de sécurité et de construction).

7.3.2.3 Le risque de choc électrique

Une centrale photovoltaïque constitue une installation électrique d'une puissance significative dans laquelle la circulation est potentiellement dangereuse. La clôture, les portails d'accès, la surveillance et des panneaux préventifs permettront de limiter tout risque de pénétration et donc d'accident (choc électrique). Les risques électriques pour les personnes concernent donc en priorité les personnels installant les centrales et réalisant la maintenance et l'entretien.

Le personnel devra donc bénéficier d'une formation adaptée et un plan de prévention devra être élaboré. Le matériel, les équipements et les outils devront être homologués.

Le système électrique sera réalisé selon les normes de sécurité détaillées dans le document « *Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA* » (janvier 2012), de l'ADEME, du Syndicat des Énergies Renouvelables et du Groupement SOLER. L'extrait de ce document concernant les liaisons électriques est joint en annexe 8 Les parcs solaires seront sécurisés afin qu'aucune personne extérieure ne puisse rentrer sans l'accord et le contrôle du maître d'ouvrage.

En conclusion, le risque de choc électrique est très faible pour les deux sites.

7.3.2.4 Effets sanitaires liés à l'inhalation d'hexafluorure de soufre

Le matériel de coupure des disjoncteurs peut contenir de l'hexafluorure de soufre. Le risque réside dans des fuites éventuelles dans l'atmosphère, ou dans la formation de produits de décomposition toxiques.

L'hexafluorure de soufre (SF_6) est un gaz à effet de serre. Il est non toxique pour l'Homme à condition de rester dans certaines limites de mélange SF_6 – air (80 % - 20 %). Ce gaz peut provoquer l'asphyxie à concentration élevée. Les équipements contenant de l'hexafluorure de soufre devront être scellés et parfaitement hermétiques puis maintenus en bon état de fonctionnement grâce à des contrôles et des entretiens réguliers (voir norme IEC 62271-303).

Il sera nécessaire de procéder au recyclage et au traitement de l'hexafluorure de soufre contenu dans les postes électriques (norme IEC 60480).

Le risque d'un effet sanitaire lié à la libération d'hexafluorure de soufre est très faible pour les deux sites.

7.3.2.5 Effets sanitaires liés au bruit

Durant la phase d'exploitation, l'impact acoustique restera localisé (postes de livraison/transformateur) et sera atténué avec l'éloignement aux sites aux premiers tiers. L'émission sonore générée par les locaux techniques et le risque sanitaire en découlant seront rendus négligeables au niveau des premières habitations en raison de la distance de 280 mètres séparant le rack onduleur des habitations les plus proches, ou encore de la distance de 345 m entre un poste de livraison (incluant le poste transformateur) et une habitation. Les entreprises situées à côté de chacun des sites (scierie-maçonnerie pour le site ouest et une plateforme de compostage pour le site est) sont déjà génératrices de bruit dont le niveau dépassera celui des postes de transformation. L'axe structurant de la RD763 est également générateur de source de bruit.

Compte-tenu l'éloignement des zones d'habitation et du contexte sonore local, l'effet sur la santé lié au bruit de l'exploitation des parcs solaires peut être considéré comme nul.

7.3.2.6 Effets sanitaires liés aux champs électromagnétiques

7.3.2.6.1 Généralités

Tout courant électrique génère deux types de champs distincts[45] :

- le **champ électrique**, lié à la tension (c'est-à-dire aux charges électriques) : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons, etc.) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- le **champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché, mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (µT). Il diminue rapidement en fonction de la distance, mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

Un **champ électromagnétique** peut être composé d'un champ électrique, d'un champ magnétique ou des deux associés.

Les champs électromagnétiques peuvent être générés naturellement (champ magnétique terrestre et champ électrique statique atmosphérique) ou par des activités humaines (appareils électriques domestiques ou industriels).

Les caractéristiques d'un champ électromagnétique sont liées à sa fréquence. En effet, les champs électriques et magnétiques sont alternatifs et leur fréquence représente le nombre d'oscillations par seconde. Elle s'exprime en hertz (Hz).

Les champs électromagnétiques **d'origine humaine** sont générés par des sources de basse fréquence (fréquence inférieure à 300 Hz), telles que les lignes électriques, les câblages et les appareils électroménagers, ou par des sources de plus haute fréquence comme les ondes radio, les ondes de télévision et, plus récemment, celles des téléphones portables et de leurs antennes.

D'une manière ou d'une autre, nous sommes tous exposés aux champs électriques et magnétiques. Par exemple, un ordinateur émet de l'ordre de 1,4 µT, une ligne électrique exposerait à un champ moyen 1 µT pour un câble 90kV à 30 m et de 0,2 µT pour une ligne 20 KV (source : INERIS, RTE).

[45] Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEM, Déc. 2016

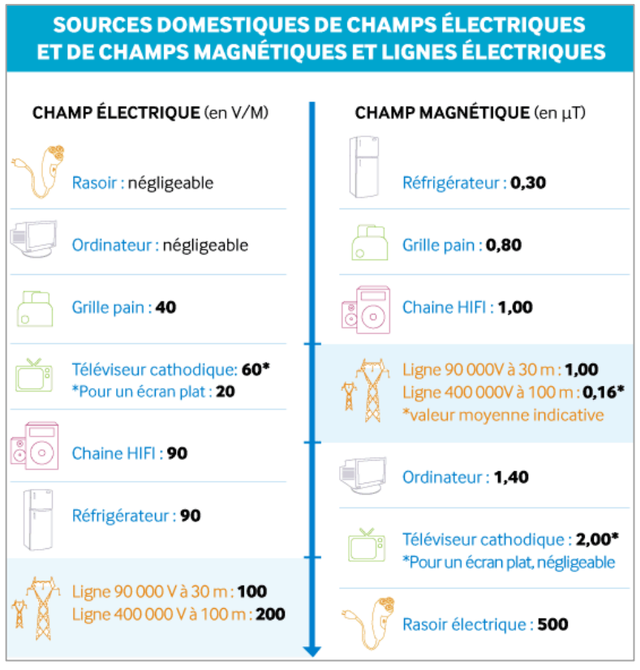


Figure 57 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques (Source : Clef des champs)

7.3.2.6.2 Effets des champs magnétiques sur la santé

D'après l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), *« les champs électriques de basse fréquence agissent sur l'organisme humain tout comme sur tout autre matériau constitué de particules chargées. En présence de matériaux conducteurs, les champs électriques agissent sur la distribution des charges électriques présentes à leur surface. Ils provoquent la circulation de courants du corps jusqu'à la terre. Les champs magnétiques de basse fréquence font également apparaître à l'intérieur du corps des courants électriques induits dont l'intensité dépend de celle du champ magnétique extérieur. S'ils atteignent une intensité suffisante, ces courants peuvent stimuler les nerfs et les muscles ou affecter divers processus biologiques. »*

S'appuyant sur un examen complet de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité. Par contre, il n'est pas contesté qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Il est prouvé que les champs électromagnétiques ont un effet sur le cancer. Néanmoins, l'accroissement correspondant du risque ne peut être qu'extrêmement faible. D'autres pathologies pourraient être concernées, mais de plus amples recherches sont nécessaires pour conclure d'un réel risque. Malgré de multiples études, les données relatives à d'éventuels effets soulèvent beaucoup de controverses. La connaissance des effets biologiques de ces champs comporte encore des lacunes.

L'OMS considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60 Hz ou 10-100 mT à 3 Hz), des effets biologiques mineurs sont possibles. Les limites d'exposition préconisées dans la recommandation européenne de 1999 sont donc placées à un niveau très inférieur aux seuils d'apparition des premiers effets.

D'après l'ANSES (Agence Nationale de SEcurité Sanitaire, l'ex-Affset), les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public) permettent de s'en protéger.

7.3.2.6.3 Les champs électromagnétiques d'une centrale photovoltaïque

Les sources émettrices de champs électromagnétiques dans une installation photovoltaïque sont les modules solaires et les lignes de connexion en courant continu, les convertisseurs, les onduleurs et les transformateurs permettant le raccordement au réseau en courant alternatif.

Comme les lignes électriques, une installation photovoltaïque émet des champs d'extrêmement basses fréquences (fréquence inférieure à 300 Hz) qui sont dus au courant alternatif de fréquence 50 Hz.

Les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courant continu. La production et le transport d'électricité des panneaux photovoltaïques au poste de transformation ne présentent donc aucun risque pour la santé des personnes.

Sur un système photovoltaïque, les champs d'extrêmement basses fréquences ne vont être présents qu'après l'onduleur, lorsque le courant devient alternatif. Les onduleurs, les transformateurs et les câbles de courant électrique alternatif sont des émetteurs de champs d'extrêmement basses fréquences.

Les câbles seront enterrés : le champ électrique est supprimé en surface et le champ magnétique réduit. L'onduleur sera blindé (caisse métallique entourant l'onduleur), réduisant considérablement les champs émis. Le transformateur est conçu pour réduire le champ magnétique (concentration au centre du transformateur). En périphérie, le champ magnétique est alors très faible (en moyenne de 20 à 30 µT d'après la Fiche INRS – Les lignes à Haute Tension et les transformateurs, ED 4210).

Le tableau ci-après synthétise les données sur les émissions des différentes unités d'un parc photovoltaïque. **Il conclut que les risques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls car les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.**

Secteur	Emetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques		Type de courant	Valeurs d'émission		Risque lié aux champs électromagnétiques
				Champ électrique	Champ magnétique	
Intérieur du parc, hors voisinage des postes	Panneaux photovoltaïques		Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Câbles acheminant le courant continu au poste de conversion		Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison		Alternatif – 50 Hz	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable
Intérieur des postes de conversion	Onduleur		Alternatif – 50 Hz	Négligeables car lignes enterrées	Négligeables car lignes enterrées	Négligeable
	transformateur		Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installée dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
Extérieur des postes de conversion	Onduleur		Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installée dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur		Alternatif – 50 Hz	E < 100 V/m	B < 30 µT	Acceptable car largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition en milieu professionnel E< 10 000 V/m et B < 500 µT
Extérieur du parc aux abords immédiats des lignes électriques	Lignes électriques moyenne tension	Raccordement au réseau extérieur – câbles souterrains	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable
		Raccordement au réseau extérieur – câbles souterrains	Alternatif – 50 Hz	Sous la ligne : 250 V/m	Sous la ligne : 6 µT	Acceptable car inférieur aux valeurs limite d'exposition public E < 5000 V/m et B < 100 µT

Tableau 91 : Synthèse des risques électromagnétiques liés à un parc photovoltaïque (Source : IDE Environnement, Analyse du risque sanitaire lié aux centrales photovoltaïques au sol)

Le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol recommande les mesures suivantes :

√ Précautions permettant de réduire l'intensité du champ électromagnétique du côté courant alternatif vers le côté courant continu de l'onduleur :
- installer un filtre de champ électromagnétique du côté du courant alternatif de l'onduleur en le reliant avec un câble aussi court que possible ;
- placer ensuite le câble alimentant le filtre en courant alternatif, le plus loin possible des câbles reliant les panneaux à l'onduleur.

√ Installation des équipements électriques dans un local technique dont les parois faradisées bloquent les champs électriques.

√ Réduction de la longueur des câbles inutilement longs, raccordement à la terre, etc. Ces mesures permettent de réduire significativement l'intensité des champs électromagnétiques.

Figure 58 : Mesures relatives aux champs électromagnétiques
(Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL, 2011)

Les centrales photovoltaïques n'engendrent pas d'augmentation significative du champ électromagnétique et leurs rayonnements sont bien en deçà des recommandations à respecter pour éviter tout impact sur la santé. En conclusion, les risques sanitaires engendrés par les champs électromagnétiques sont nuls pour les deux projets.

7.4 Impacts sur le paysage et le patrimoine

Le paysage constitue une relation entre les caractères naturels d'un site et les activités humaines liées à l'exploitation économique de ce territoire. C'est une relation complexe qui existe entre les éléments naturels structurant les paysages et les évènements humains qui y ont dessiné des usages liés à leurs besoins. De par sa faible hauteur (2,22 m au plus haut), le projet photovoltaïque au sol ne constitue pas un élément vertical visible de loin. Les visions sont rapidement barrées par la végétation, les bâtiments ou la topographie. Néanmoins, les centrales photovoltaïques au sol peuvent occuper de grandes superficies et introduisent de nouveaux éléments dans le paysage.

L'évaluation des impacts sur le paysage se déroule en trois temps : l'analyse des effets de la future centrale dans le paysage éloigné, puis l'étude des effets dans le paysage rapproché et enfin, l'analyse des effets dans le périmètre immédiat.

Plusieurs outils sont utilisés pour estimer la visibilité de la future centrale : carte d'influence visuelle, vérification sur le terrain, simulations par photomontages, etc.

Une fois les zones de visibilité identifiées, l'étude des impacts sur le paysage est mise en parallèle avec les différentes sensibilités énoncées dans l'état initial en procédant par emboitement d'échelles. Enfin, la capacité d'insertion du projet (formes, matériaux, dynamiques) dans le contexte paysager est évaluée.

7.4.1 Impacts sur le paysage éloigné

7.4.1.1 Les effets d'une centrale photovoltaïque dans le paysage éloigné

De manière générale, les effets possibles sur le grand paysage d'une centrale photovoltaïque au sol de grande puissance sont principalement liés au risque d'artificialisation. Les perceptions visuelles varient en fonction de la distance de l'observateur, des structures et des éléments du paysage et du mode d'observation (mobile ou fixe).

De par leur nature, leur géométrie et leurs motifs, les structures photovoltaïques sont des éléments nouveaux dans le paysage rural qui peuvent entraîner une artificialisation du paysage lointain.

Cependant, en vue lointaine (de 1,5 km à 5 km), les détails (cadres des panneaux, structures métalliques, etc.) sont difficilement discernables et l'ensemble paraît relativement homogène, se fondant dans le décor naturel. L'étalement sur plusieurs hectares donne alors l'effet d'une pellicule épousant la forme du terrain. Les panneaux sont de couleur bleu sombre et en vue lointaine, ils se marient avec les couleurs végétales, faisant parfois penser à des étendues d'eau.

L'impact dépend bien sûr du contexte paysager (topographie, végétation, etc.), de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante, etc.). Par exemple, en vues rasantes, les centrales photovoltaïques au sol fixes étant de faible hauteur, il est rare qu'il n'y ait pas d'obstacles qui masquent le projet. Par contre, en vues plongeantes, l'observateur distingue une plus grande surface et, selon l'angle de vue, l'ensemble paraît plus ou moins homogène. Depuis le sud, la centrale photovoltaïque présente un ensemble cohérent, parfois assimilable à un plan d'eau. Depuis l'est ou l'ouest, les rangées se distinguent et la notion d'artificialisation est plus prononcée.

Les réflexions ou miroitements sont très limitées du fait même que la vocation des panneaux photovoltaïques est d'absorber au maximum le rayonnement lumineux. Qui plus est, en vue lointaine, les réflexions sont difficilement perceptibles.



Photographie 71 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (Source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue lointaine (Source : ENCIS Environnement)

7.4.1.2 La zone d'influence visuelle

L'estimation de l'impact visuel d'un projet comme celui-ci passe en premier lieu par une cartographie des zones de visibilité. Cette délimitation des secteurs depuis lesquels il serait possible de distinguer tout ou partie du futur projet photovoltaïque a été réalisée à partir d'une modélisation cartographique prenant en compte le relief et les principaux boisements (méthodologie détaillée au chapitre 2.5).

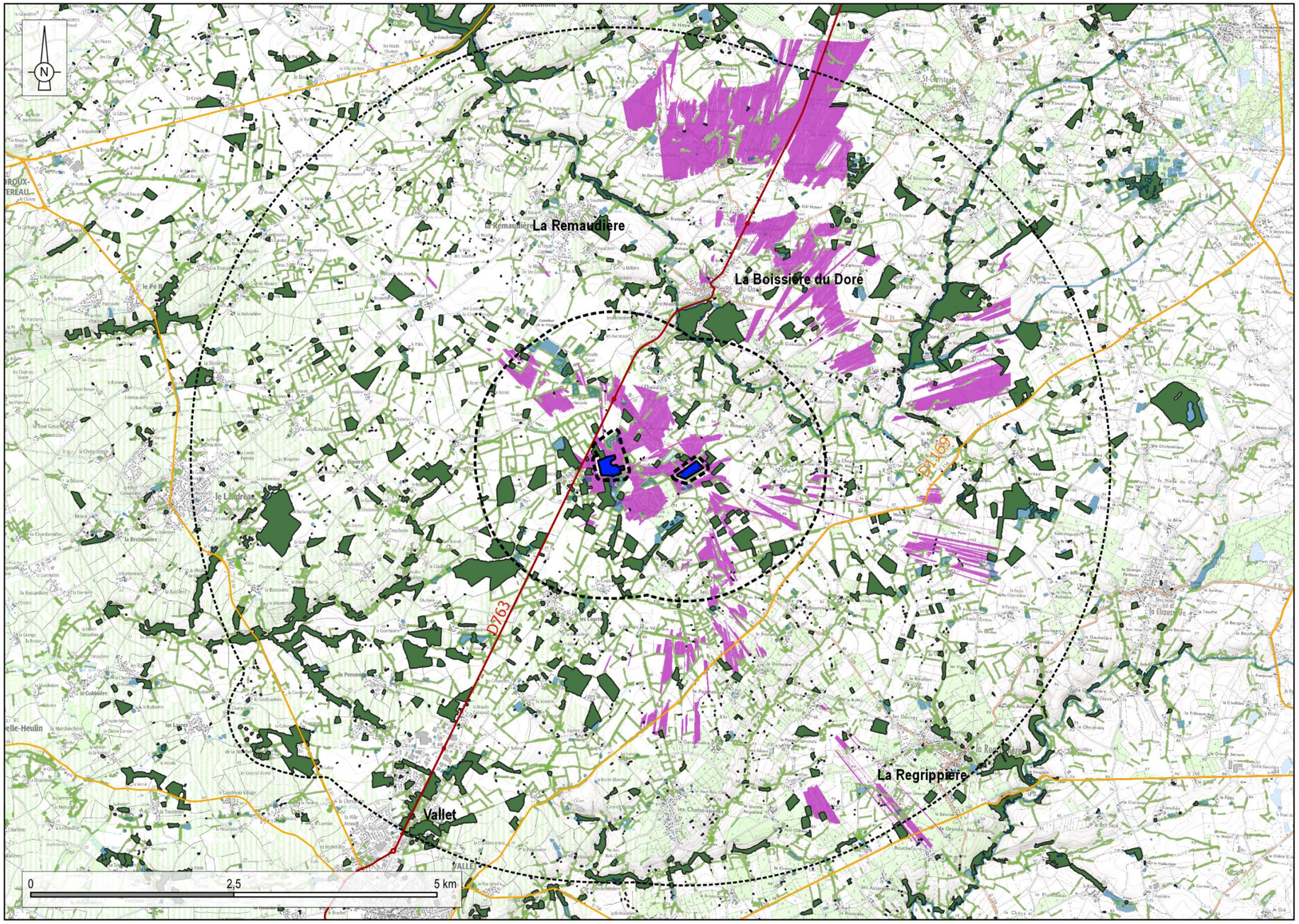
Cette cartographie permet donc de savoir si le projet photovoltaïque sera visible depuis les alentours. Les résultats servent de base aux investigations de terrain et au choix des prises de vues pour les photomontages.

En l'occurrence, l'analyse du modèle de la topographie et de l'environnement bocager a permis de constater que la zone d'influence visuelle des projets a une emprise très restreinte sur l'aire éloignée. L'évaluation de l'influence visuelle des projets a permis d'identifier un secteur de visibilité dans le quart nord-est de l'AEE (voir carte de l'influence visuelle page suivante).

Néanmoins, comme expliqué lors de l'état initial, ces visibilités sont à relativiser. En effet, ce calcul ne prend pas en compte les masques visuels générés par la trame bocagère, par d'autres boisements ponctuels ou par les éléments bâtis. La précision de la modélisation du relief (BD Alti de l'IGN avec un pas de 25 m) ne permet pas non plus de signifier les faibles ondulations du terrain à l'échelle de parcelles adjacentes.

Les visibilités des projets dans l'aire d'étude éloignée peuvent donc être considérées comme très faibles.

Zone d'Influence Visuelle théorique des projets de la Noë Bourneau et Moulins Bondu (2 m de hauteur) en fonction du relief et des principaux boisements



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1,5 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Projet
- Panneaux photovoltaïques

Réseau hydrographique
- Cours d'eau principaux
- Plans d'eau

Infrastructures
- Routes principales
- Routes secondaires

Zone d'Influence Visuelle
- Projet
- ZIV

Elèment utilisés pour générer la ZIV
- Boisement
- Haie

Pour rappel : Les données utilisées pour le relief sont celles de la base de données altimétrique BD Alti, un Modèle Numérique de Terrain (MNT) mis à disposition du public par l'IGN. La résolution est environ de 25 x 25 m . Les boisements sont obtenus à partir de la base de données de la BD Topo de l'IGN. Les données de la carte d'influence visuelle sont donc théoriques et majorent l'impact visuel.

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : BD Alti, Corine Land Cover 2018, IGN

Carte 100 : Influence visuelle des projets dans l'aire d'étude globale

7.4.1.3 Les effets des projets sur les lieux de vie principaux

Dans l'aire d'étude éloignée, on recense quatre bourgs. Les relations visuelles qu'entretiennent les projets photovoltaïques avec ces lieux de vie sont décrites dans les paragraphes ci-dessous.

Frange nord de Vallet

Les quartiers pavillonnaires au nord de la ville se sont développés de part et d'autre de la D763. En continuité, une zone d'activité prolonge l'urbanisation. Aucune vue sur les projets n'est possible étant donné le relief tabulaire associé à la distance et à la végétation.

L'impact des projets est nul.

Bourg de la Boissière du Doré

Situé au nord de l'AEE, à la croisée de la D31 et de la D763, le bourg est implanté en position dominante par rapport à la Divatte. Il est largement associé au zoo de la Boissière du Doré, mais ce dernier est isolé de l'urbanisation et détaché du noyau urbain. Le relief et les masques bâtis empêchent toute perception des projets.

L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.

Bourg de la Remaudière

Ce village est situé au nord-ouest des projets et se compose d'un noyau urbain ancien avec des quartiers pavillonnaires plus récents venus se greffer en périphérie. La distance et la succession des masques bâtis et végétaux arrêtent toute visibilité.

L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.

Bourg de la Regrippière

Ce village est situé au sud-est de l'AEE, en point bas, au niveau d'un talweg. Les projets ne sont pas perceptibles du fait de la récurrence des masques végétaux, de l'encaissement et de la distance.

L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.

7.4.1.4 Les effets des projets sur les routes principales

On recense deux routes principales dans l'aire d'étude éloignée. Les relations visuelles qu'entretiennent les projets photovoltaïques avec ces axes de communication sont décrites dans les paragraphes ci-dessous.

Route D763

Cette route traverse l'AEE du sud-ouest au nord-est, reliant Clisson à Ancenis (hors périmètre d'étude). La route est souvent bordée de haies ou de petits bosquets, arrêtant rapidement les vues. Sur le tronçon compris dans l'AEE, aucun des deux secteurs de projet n'est perceptible. **L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.**

Route D116

Cette route secondaire traverse l'est de l'aire d'étude. Elle est assez éloignée des projets (1,7 km environ, au plus proche). Cette distance, associée à la succession des rideaux d'arbres et à un relief globalement tabulaire, n'offre pas de vue sur aucun des deux secteurs de projet.

L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.

7.4.1.5 Les effets des projets sur les éléments patrimoniaux et emblématiques

L'aire d'étude éloignée des projets comprend deux périmètres de monuments historiques et un site inscrit. L'ensemble des éléments patrimoniaux est listé et décrit dans le tableau suivant. Néanmoins, dans ce chapitre, nous décrirons plus précisément les éléments présentant des enjeux forts et ceux présentant des sensibilités non nulles dans l'état initial (aucun en l'occurrence dans cette aire d'étude).

7.4.1.5.1 Les monuments historiques

Impact des projets sur les monuments historiques de l'AEE						
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Impact du secteur de la Noé Bourneau**	**Impact du secteur de Moulins Bondu**	**Distance aux projets**
VALLET	Château de la Noé de Bel Air	Partiellement classé - inscrit	Modéré	Nul	Nul	5,3 km
VALLET	Jardins du château de la Noé Bel Air	Inscrit	Modéré	Nul	Nul	5,1 km

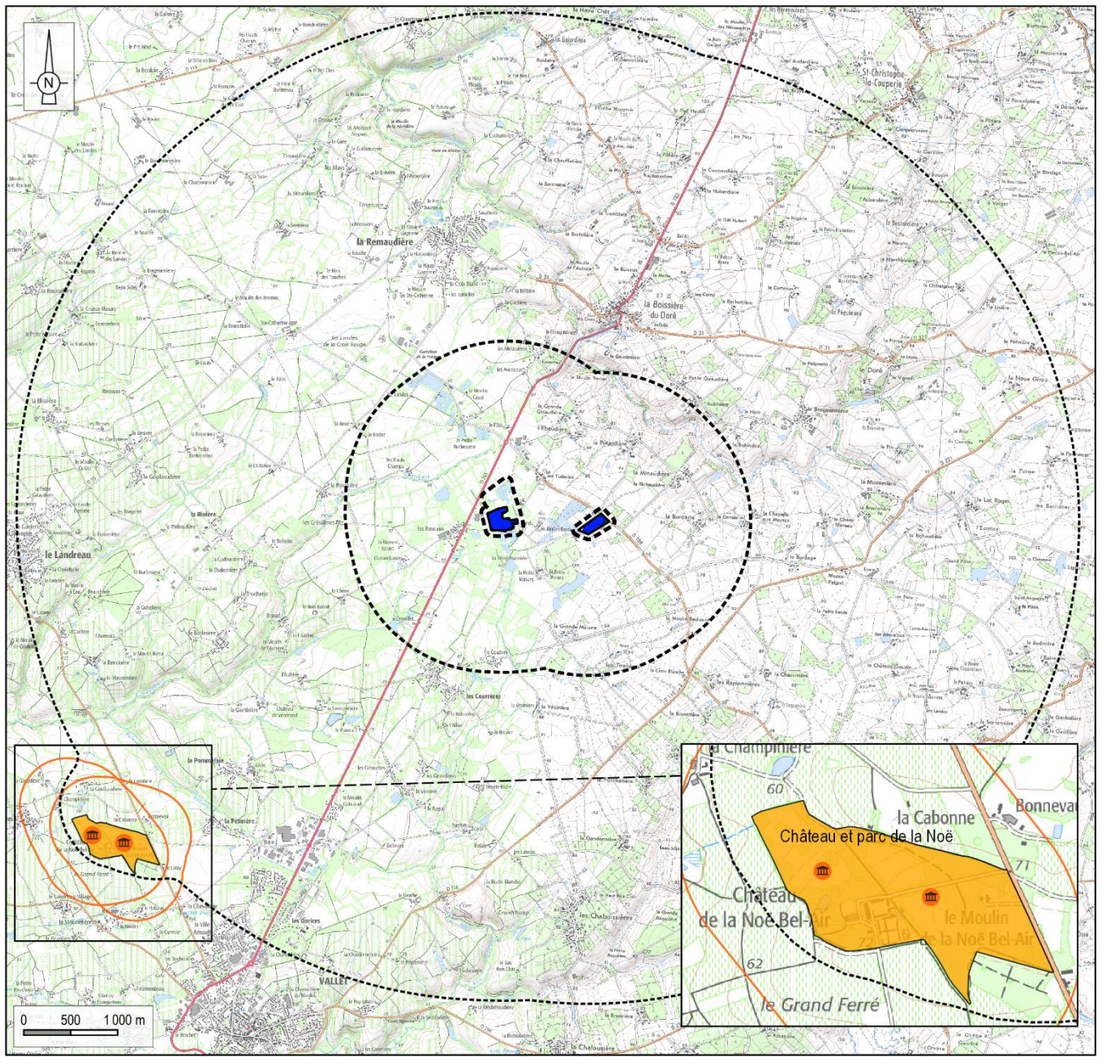
Tableau 92 : Impacts des projets sur les monuments historiques de l'AEE

7.4.1.5.2 Les sites inscrits et classés

Impact des projets sur sites protégés de l'AEE						
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Impact du secteur de la Noé Bourneau**	**Impact du secteur de Moulins Bondu**	**Distance aux projets**
VALLET	Site inscrit du parc de la Noé Bel-Air	Site inscrit	Modéré	Nul	Nul	4,9 km

Tableau 93 : Impacts sur les sites protégés de l'AEE

Patrimoine protégé et projet de centrale photovoltaïque



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (50m)
- Aire d'étude rapprochée (1,5 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Projet
- Panneaux photovotaïques
- Clôture

Monuments historiques
- Monument historique
- Périmètres de protection

Site protégé
- Site inscrit

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Base de donnée Mérimée DREAL, IGN

Carte 101 : Sites patrimoniaux dans l'AEE

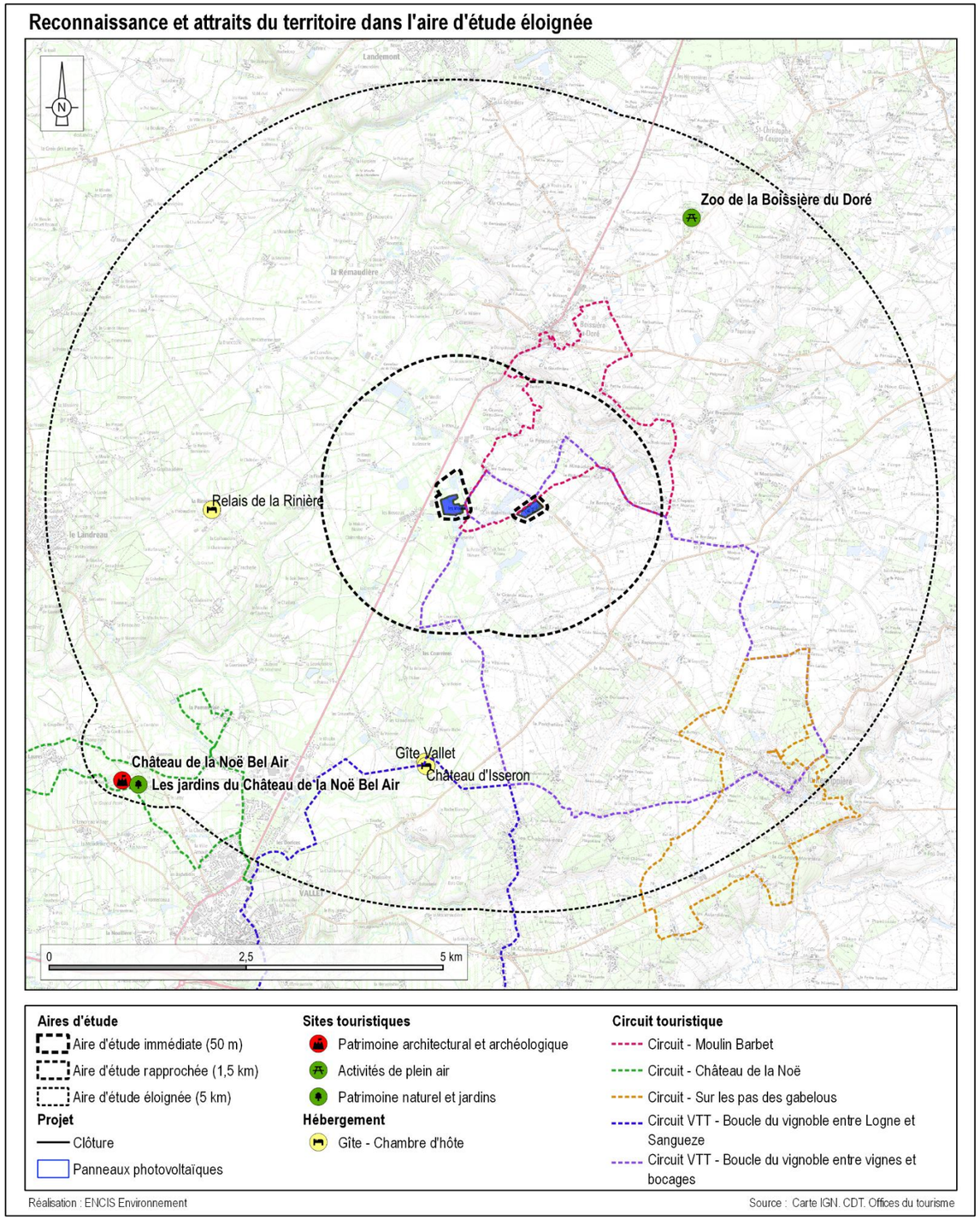
7.4.1.6 Les effets des projets sur sites touristiques

Dans l'aire d'étude éloignée, cinq sites touristiques ont été recensés. L'ensemble des sites est listé et décrit dans le tableau suivant. Néanmoins, dans ce chapitre, nous décrirons plus précisément les éléments présentant des enjeux forts et ceux présentant des sensibilités non nulles dans l'état initial (aucun en l'occurrence dans cette aire d'étude).

Impact des projets sur les sites touristiques de l'AEE						
Nom	**Commune**	**Type**	**Enjeu**	**Impact du secteur de la Noé Bourneau**	**Impact du secteur de Moulins Bondu**	**Distance aux projets**
VALLET	Château de la Noé Bel Air et ses jardins	MH, Site inscrit	Modéré	Nul	Nul	5,1 km
LA BOISSIERE DU DORE	Zoo de la Boissière du Doré	-	Fort	Nul	Nul	4 km
VALLET	Circuit du château de la Noé	-	Faible	Nul	Nul	3,6 km
LA REGRIPPIERE	Circuit sur le pas des gablous	-	Faible	Nul	Nul	3,1 km
VALLET	Circuit VTT entre Lorgne et Sangueze	-	Faible	Nul	Nul	3,1 km

Tableau 94 : Impacts des projets sur les sites touristiques de l'AEE

Dans l'AEE, les centrales photovoltaïques sont imperceptibles. La carte de la zone de visibilité montre des visibilités théoriques, mais en réalité, les boisements morcelés et les haies entourant les deux secteurs de projet ne permettent pas de percevoir ces derniers.
Les centrales photovoltaïques de Moulins Bondu et la Noé Bourneau auront un impact nul sur le territoire éloigné dans la mesure où l'occupation du sol (boisements, haies, zones bâties, etc.) conserve la tendance actuelle et où les haies qui entourent le site sont maintenues.
L'impact des centrales photovoltaïques de Moulins Bondu et la Noé Bourneau sur les sites patrimoniaux et touristiques est nul.



Carte 102 : Sites touristiques dans l'AEE

7.4.2 Impacts sur le paysage rapproché

7.4.2.1 Les effets d'une centrale photovoltaïque dans le paysage rapproché

Comme à l'échelle éloignée, les effets possibles d'une centrale photovoltaïque au sol de grande puissance en vue rapprochée (périmètre de 1,5 km) sont principalement liés à la perception d'une artificialisation de l'espace paysager. Les perceptions varient aussi selon les éléments du paysage (haie, relief, etc.) et le mode d'observation (fixe ou mobile).

Les structures photovoltaïques sont des éléments nouveaux dans le paysage rural qui peuvent entraîner une artificialisation du paysage rapproché. La disposition régulière des éléments et leur nature (rangées de modules, structures métalliques, voies d'accès, clôture, locaux) représentent des motifs paysagers pour lesquels on trouve peu de correspondances dans le paysage rural initial. La préservation de la végétation (haies, boisements, prairies, etc.) est un moyen efficace de limiter les effets d'artificialisation. En effet, les centrales photovoltaïques étant de faible hauteur, elles sont rapidement masquées ou filtrées par le réseau bocager. La manière dont sont gérés les espaces entre les rangées est également importante. Laissés en herbe, l'effet d'artificialisation est amoindri. Les panneaux sont de couleur bleu sombre. En vue rapprochée, ils se marient avec les couleurs végétales. Toutefois, la proximité de l'observateur lui permet de distinguer des détails de couleurs et textures différentes (clôture, cadres et structures, locaux, pistes).

L'impact dépend bien sûr du contexte paysager (topographie, végétation, etc.), de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante, etc.). Depuis le sud, l'alignement des panneaux de face présente un ensemble relativement épuré. Depuis l'est ou l'ouest, les rangées et les structures métalliques sont apparentes et la notion d'artificialisation et de complexité de l'ensemble est plus prononcée. Même en vue rapprochée, les réflexions ou miroitements restent très limités. Ils peuvent concerner les secteurs est et ouest, lorsque le soleil est rasant et peu intense (matin et soir).



Photographie 72 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (Source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue proche (Source : ENCIS Environnement)

7.4.2.2 La modification des perceptions visuelles

En vue de proposer un aménagement en concordance avec les enjeux paysagers et la qualité des espaces vécus du quotidien, le « projet » de centrale solaire doit prendre en compte le contexte, les structures et les logiques paysagères de l'aire d'étude, et plus particulièrement depuis la zone d'influence visuelle. Ainsi, les porteurs de projet doivent appuyer leur dossier technique sur les structures paysagères, les lignes de force et les éléments paysagers mis à jour dans l'état initial.

Les projets photovoltaïques se déclinent ici sur deux sites : le secteur de Moulins Bondu est situé sur la zone ouest de la ZIP tandis que le secteur de la Noé Bourneau est implanté dans le secteur est de la ZIP.

Le secteur **Moulins Bondu** est inséré entre la D763, axe de circulation relativement important et la D108. Il s'agit d'une ancienne carrière, aujourd'hui enherbée. Le site est confiné au sein d'une ceinture végétale présentant des ouvertures visuelles très ponctuelles, entrainant des vues intermittentes. Ces haies seront conservées en l'état et entretenues afin de limiter les vues sur la centrale photovoltaïque. Cela permettra d'assurer son insertion dans l'environnement paysager.

Le secteur de la **Noé Bourneau** est situé le long de la D108, sur un ancien centre d'enfouissement technique, aujourd'hui devenu une prairie. Il est également ceinturé par une haie assez opaque en période estivale.

Pour les deux secteurs de projet, la friche et la prairie seront le support de nouveaux éléments : les rangées de modules, la clôture, les bâtiments techniques et les pistes aménagées. Les éléments les plus perceptibles à cette échelle seront les rangées de modules aux couleurs bleu sombre. Cependant les vues sur ces dernières sont vites arrêtées par la végétation.

En s'approchant des sites, d'autres éléments se distingueront. Les clôtures seront de couleur verte, et elles ne seront visibles que depuis les abords des portails d'entrée : rapidement, elles se retrouveront derrière les haies bordant les deux sites de projet. La clôture autour du site de la Noé Bourneau est déjà présente et sera conservée : elle est aujourd'hui déjà très peu visible.

Les postes de livraison sont présents au niveau des entrées principales des deux secteurs et seront visibles depuis les routes d'accès. Ils seront de petite taille : 9,05 m x 2,88 m pour une hauteur de 2,89 m. Ils seront peints d'une couleur vert sombre (RAL 6005) afin de mieux les intégrer dans le paysage bocager.

Il a été choisi de limiter au maximum la longueur des pistes créées. Des pistes seront renforcées et seront visibles depuis les portails d'entrée principale des deux projets. Les autres accès sont des cheminements laissés en herbe ou des pistes existantes.

7.4.2.3 Les effets des projets sur les lieux de vie et les axes de circulation

L'AER compte plusieurs bourgs et de nombreux hameaux disséminés sur le territoire. Les relations visuelles qu'entretiennent les projets photovoltaïques avec ces lieux de vie sont décrites dans les paragraphes ci-après.

7.4.2.3.1 Les lieux de vie

Dans l'AER, on recense plusieurs bourgs et de nombreux hameaux disséminés sur le territoire. Leurs impacts sont détaillés dans le tableau suivant et illustrées sur la carte pages suivantes.

Le hameau les Tuileries

Le hameau des Tuileries est implanté en continu de part et d'autre de la D108, à moins de 500 m des premiers panneaux du projet de Moulins Bondu. Dans l'état initial, des vues sur ce secteur avait été recensées, au nord de la ZIP. Le projet ne prévoit finalement pas d'implantation de panneaux à ce niveau. L'ensemble du site du Moulins Bondu sera masqué par les boisements à l'est du projet. En direction du site de la Noé Bourneau, les vues sont arrêtées par la succession des rideaux d'arbres et par les talus plantés entourant la plateforme de compostage se trouvant dans la perspective du hameau. **L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.**

Le hameau les Moulins Bondu Nord

On accède à ce hameau depuis la D108, au niveau du hameau des Tuileries. Il jouxte l'est du secteur des Moulins Bondu, mais est séparé de ce dernier par un bosquet dense. Dans l'état initial, des vues sur ce secteur avait été recensées, au nord de la ZIP. Le projet ne prévoit finalement pas d'implantation de panneaux à ce niveau. L'ensemble du site du Moulins Bondu sera masqué par les boisements à l'est du projet, que ce soit depuis le hameau ou dans l'axe de la route d'accès. Seuls les jardins, dans le prolongement nord du hameau, seront soumis à quelques vues sur le nord du projet. L'ensemble du site de la Noé Bourneau est imperceptible étant donné la succession de rideaux d'arbres et la distance d'éloignement (700 m environ).

L'impact du projet de Moulins Bondu sur le hameau est très faible. L'impact du projet de la Noé Bourneau sur le hameau est nul.

Hameau les Moulins Bondu Sud

Le hameau se trouve en recul de la D108 et de la D763 entre les deux secteurs de projet, à 210 m environ du secteur Moulins Bondu et 440 m environ du secteur de la Noé Bourneau. Le hameau se compose de quelques habitations entourées de haies denses filtrant en grande partie les visibilités en direction des alentours. En quittant le hameau, les panneaux situés au sud de l'entrée secondaire du secteur Moulin Bondu pourront être légèrement perceptibles mais seront rapidement masqués par la végétation. Le secteur de la Noé Bourneau sera totalement masqué par la végétation.

L'impact du projet de Moulins Bondu sur le hameau est très faible. L'impact du projet de la Noé Bourneau sur le hameau est nul.

Hameau la Petite Masure

Ce petit hameau composé de trois ou quatre habitations est inséré au sud des deux projets, éloigné de 500 m environ du secteur Moulins Bondu et de 615 m environ du secteur de la Noé Bourneau. Le hameau est implanté dans un secteur plutôt ouvert. La végétation arborée entourant les deux secteurs de projet est suffisamment dense pour arrêter toute vue en direction de ces derniers.

L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.

Hameau les Roseaux

Ce hameau est implanté de part et d'autre de la D763, à environ 250 m du projet Moulin Bondu. Il est inséré dans un contexte bocager avec des bosquets denses présents au nord et à l'est de l'urbanisation. La succession des bâtiments et de masques végétaux arrête toute visibilité sur l'ensemble des deux secteurs de projet.

L'impact des projets de la Noé Bourneau et de Moulins Bondu est nul.

L'impact des projets sur le hameau est nul.Impact des projets sur les hameaux dans l'AER					
Nom	**Nombre d'habitations**	**Description**	**Impact du secteur de la Noé Bourneau**	**Impact du secteur de Moulins Bondu**	**Distance aux projets (en m)**
Les Moulins Bondu Sud	< 10	Perception des panneaux situés au sud de l'entrée secondaire du secteur Moulins Bondu, mais rapidement masquée par la végétation. Secteur de la Noé Bourneau imperceptible.	Nul	Très faible	105
Les Moulins Bondu Nord	< 10	Vue possible sur le nord du secteur Moulins Bondu uniquement depuis les jardins dans le prolongement nord du hameau. Aucune vue sur le secteur de la Noé Bourneau.	Nul	Très faible	215
Les Roseaux	< 30	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	350
Les Tuileries	< 10	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	370
La Petite Masure	< 5	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	485
La Richaudière	< 20	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	785
La Petite Burlasserie	< 10	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	805
La Potadière	< 15	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	835
L'Ebaudière	< 15	Aucune visibilité étant donné la succession de masques végétaux opaques.	Nul	Nul	850
Les Hauts Champs	< 10		Nul	Nul	875
La Borderie	< 20	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	920
La Grande Giraudière	< 10	Aucune visibilité étant donné la succession de masques végétaux opaques.	Nul	Nul	950
La Maison Neuve	< 5		Nul	Nul	963
La Minaudière	< 20	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	965
Clairambaud	< 10	Aucune visibilité étant donné la succession de masques végétaux opaques.	Nul	Nul	980
Le Moulin Cassé	< 5		Nul	Nul	1 049
La Grande Mesure	< 5		Nul	Nul	1 085
Les Avenaux	< 10		Nul	Nul	1 225
Le Drouillet	< 5		Nul	Nul	1 275
Les Tirelières	< 10		Nul	Nul	1 307
Le Moulin Beduaud	< 5		Nul	Nul	1 310
Les Landes	< 5		Nul	Nul	1 340
Le Coudray	< 10		Nul	Nul	1 385
La Censie	< 20		Nul	Nul	1 450
L'Aubinière	< 20	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	1 459
Les Moussières	< 20	Aucune visibilité étant donné la succession de rideaux d'arbres.	Nul	Nul	1 470

Tableau 95 : Impacts des projets sur les lieux de vie de l'AER

7.4.2.3.2 Les routes

On note la présence d'un axe routier important à proximité de l'AEI et de routes secondaires, voire des routes locales, uniquement utilisées par les riverains. De façon générale, la végétation située aux abords des deux sites et la distance des tables photovoltaïques vis-à-vis des limites de parcelles adjacentes, limitent les perceptions des centrales depuis les axes de circulation de l'AER.

Route D763

La D763, route d'importance départementale, passe à 170 m du site de Moulins Bondu et traverse l'AER du sud-ouest au nord-est. Les panneaux photovoltaïques étant concentrés au sud de la ZIP, les structures végétales présentes en bord de route limitent grandement les visibilités depuis l'ensemble du tronçon. Entre le hameau les Roseaux et jusqu'au rond-point d'intersection avec la D108, des vues distantes et en grandes parties filtrées pourront être possibles. Le secteur de la Noé Bourneau plus à l'est, est quant à lui imperceptible, masqué par la végétation.

L'impact du projet de Moulins Bondu est très faible. L'impact du projet de la Noé Bourneau est nul.

Route D108

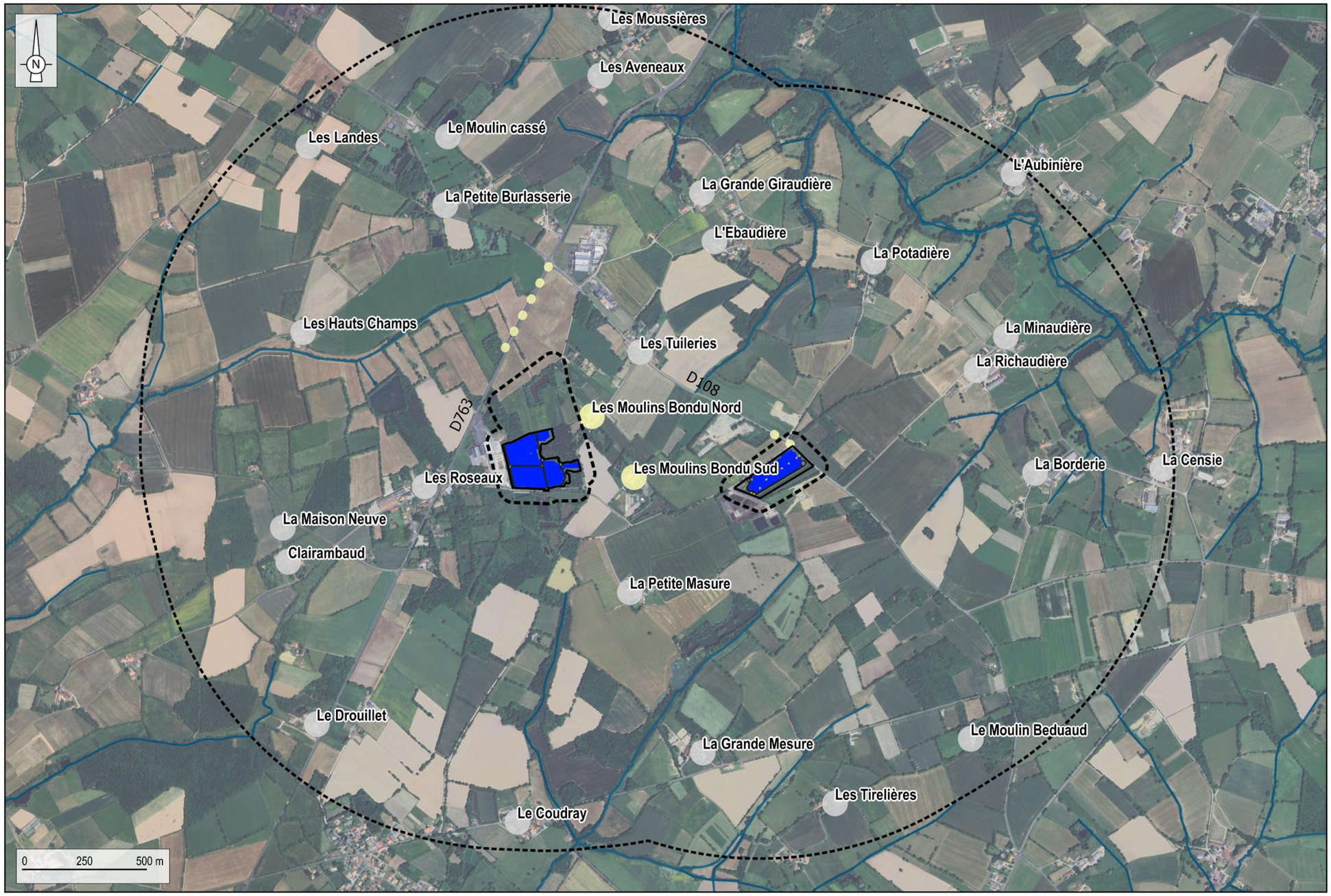
La D108 est une route de moindre importance. Elle traverse l'AER du nord-ouest à l'est. Elle longe le nord du secteur de la Noé Bourneau. Sur la majeure partie du tronçon, aucune visibilité sur l'un ou l'autre des deux secteurs de projet n'est possible étant donné les masques végétaux successifs. En revanche, lorsque la

départementale longe le secteur de la Noé Bourneau et ses abords, en période hivernale (à feuilles tombées), des vues intermittentes et en grande partie filtrées par la végétation sont tout de même possibles.

L'impact du projet de Moulins Bondu est nul. L'impact du projet de la Noé Bourneau est très faible.

Plusieurs petites routes sans nom et chemins permettent de desservir hameaux et fermes isolées. Les principaux tronçons de visibilité sont situés entre les deux secteurs de projet, entre les hameaux les Moulins Bondu nord et sud, et la Petite Masure notamment. La végétation filtre une grande partie des visibilités, rendant les deux secteurs de projet assez discrets. Les panneaux photovoltaïques seront surtout perceptibles en hiver, à feuilles tombées.

Impact du projet sur les lieux de vie et axes de communication de l'aire d'étude rapprochée



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1,5 km)

Projets photovoltaïque
- Clôture
- Panneaux photovoltaïque

Impact du projet sur les lieux de vie
- Impact nul
- Impact très faible

Impact du projet sur les axes routiers
- visibilité intermittente très faible

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : ENCIS, IGN

Carte 103 : Relation des projets avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER

7.4.2.4 Les effets du projet sur les sites patrimoniaux et touristiques

Aucun édifice ou paysage bénéficiant d'une protection réglementaire au titre des monuments historiques ou des sites n'a été recensé dans l'aire d'étude rapprochée.

Circuit du Moulin Barbet

Le tracé forme une boucle passant par le centre-bourg de la Boissière-du Doré, les hauts versants de la Divatte et longe le nord du site de la Noé Bourneau et le sud-est du site de Moulins Bondu. Ce tracé est ainsi sujet à quelques rares vues sur l'ouest du site de la Noé Bourneau, en période hivernale surtout, lorsque la végétation laisse filtrer les vues, ainsi que sur le poste de livraison et le portail d'entrée (cf. photomontage 3 et 4). Des vues seront également possibles au niveau de l'entrée secondaire du site Moulins Bondu et sur le haut des panneaux (cf. photomontage 1). Hormis à proximité directe des projets, les vues sont rapidement arrêtées par la végétation bocagère.

L'impact du projet de Moulins Bondu est très faible. L'impact du projet de la Noé Bourneau est très faible.

Circuit VTT – boucle du vignoble entre vigne et bocage

Le tracé forme une boucle passant par la Regrippière. À proximité du site Moulins Bondu, l'itinéraire emprunte le même tracé que le circuit du Moulin Barbet et passe devant l'entrée secondaire du site à l'ouest. Hormis à proximité directe des deux secteurs de projet, les vues sont rapidement arrêtées par la végétation bocagère.

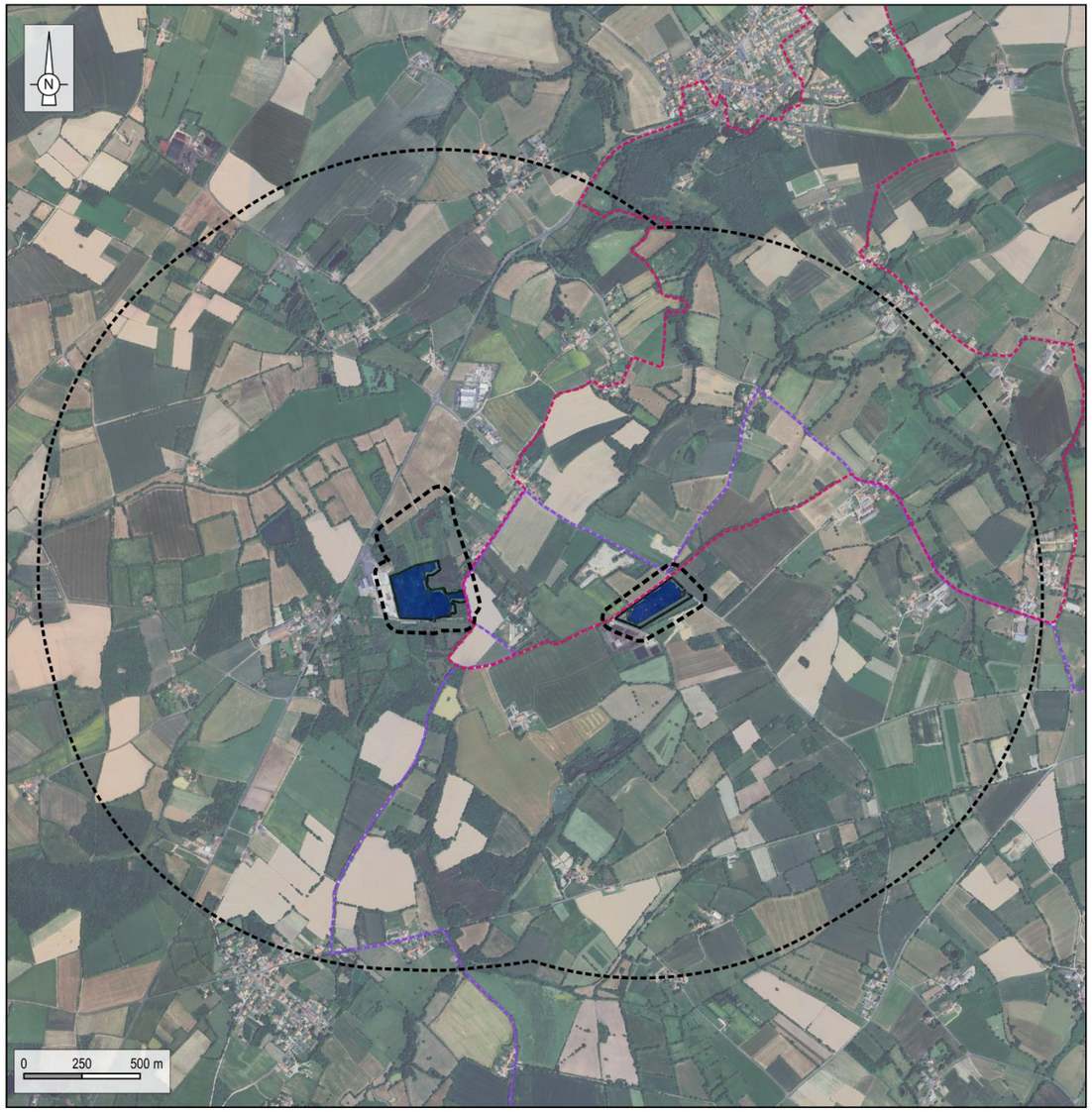
L'impact du projet de Moulins Bondu est très faible. L'impact du projet de la Noé Bourneau est très faible.

Impact des projets sur les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER						
Nom	**Commune**	**Protection**	**Enjeu**	**Impact du secteur de la Noé Bourneau**	**Impact du secteur de Moulins Bondu**	**Distance aux projets**
Circuit du Moulin Barbet	LA BOISSIERE DU DORE / LA REMAUDIERE	Randonnée	Faible	Très faible	Très faible	0 au plus proche
Circuit VTT entre vigne et bocage	VALLET / LA REGRIPPIERE	Randonnée	Faible	Très faible	Très faible	0 au plus proche

Tableau 96 : Impact des projets sur les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER

L'impact sur le paysage rapproché concernera donc essentiellement les hameaux les plus proches : les Moulins Bondu Nord et les Moulins Bondu sud, qui pourront bénéficier de quelques vues filtrées sur l'est du secteur Moulins Bondu. Des vues anecdotiques seront également possibles depuis la D763 sur le secteur Moulins Bondu. Celles-ci resteront cependant assez discrètes depuis cette vue dynamique. Depuis la D108, aux abords du secteur de la Noé Bourneau, des vues très partielles pourront être possibles à travers les branchages, en période de feuilles tombées. Aucun élément de patrimoine n'est présent dans cette aire d'étude. Concernant l'attractivité touristique, l'offre est très peu étoffée et seuls deux circuits touristiques passent à proximité des zones de projet, avec des impacts jugés très faibles sur ces derniers.

Reconnaissance et attraits du territoire dans l'aire d'étude rapprochée



Réalisation : ENCIS Environnement Source : Carte IGN. CDT. Offices du tourisme

Carte 104 : Relation des projets avec le patrimoine protégé et les éléments touristiques de l'AER

7.4.3 Impacts sur le paysage immédiat

7.4.3.1 Les effets sur le paysage immédiat

À proximité immédiate du site, l'observateur sera sensible à :

- la clôture ;
- l'alignement des panneaux et leurs détails (cadre, cellules, envers, etc.) ;
- les structures métalliques (vues de côté et de derrière) ;
- les équipements connexes (chemins et locaux techniques).



Photographie 73 : Exemples de centrales photovoltaïques au sol

En vue immédiate, les observateurs principaux sont, outre les exploitants et techniciens de maintenance des centrales photovoltaïques, les habitants du hameau des Moulins Bondu sud qui empruntent quotidiennement la route qui longe l'est du projet Moulins Bondu, ainsi que les randonneurs qui empruntent le même l'itinéraire de randonnées longeant l'ouest du projet de la Noé Bourneau et l'est du projet de Moulins Bondu. Des vues seront également possibles depuis l'entrée principale du projet Moulins Bondu ainsi que depuis l'entrée principale du secteur de la Noé Bourneau. Hormis les entrées principales, où les portails ajourés permettent des vues sur les panneaux photovoltaïques, le reste des tables est le plus souvent masqué par les haies qui entourent les projets.

Ainsi la perception des détails fins des centrales (cadre des panneaux, cellules des modules, câblages, texture des chemins, motifs des locaux et des clôtures, etc.) sera limitée et distinguable uniquement depuis les portails d'entrée. À cette échelle, il faut veiller à proposer des « insertions fines » des projets, en les inscrivant dans la continuité des lignes de lecture existantes, en adaptant les motifs, couleurs et textures des éléments nouveaux à celles existantes localement.

Les haies et boisements périphériques sont conservés et entretenus (cf. mesure ERC). Les projets de Moulins Bondu ainsi que celui de la Noé Bourneau seront enveloppés par un pourtour végétal qui favorisera l'insertion dans l'environnement paysager en les dissimulant depuis les routes aux abords. La clôture sera choisie dans une couleur vert foncé afin de mieux l'harmoniser avec les tonalités bocagères initiales du site.

Chaque rangée de panneaux étant surélevée d'environ 1,10 m par rapport au sol et séparée par des interstices végétaux (prairie, friche). Pour le projet de Moulins Bondu, les panneaux sont orientés vers le sud, tandis que pour le projet de la Noé Bourneau, Il a été choisi d'aligner les rangées vers le sud-est, parallèlement à la route de desserte au nord-ouest du projet.

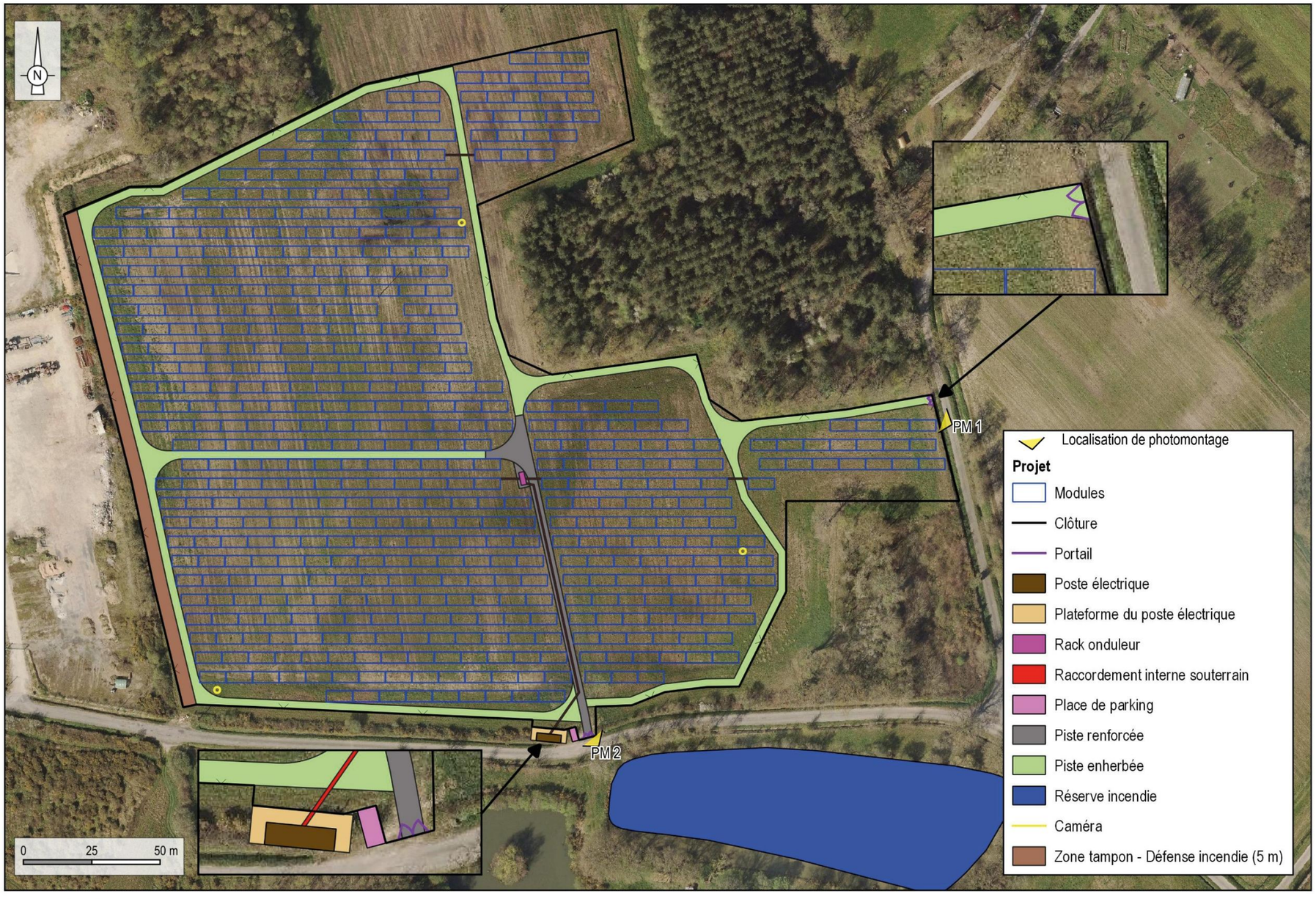
Les panneaux mesurent au plus haut 2,22 m.

Pour le projet de Moulins Bondu, une piste sera créée de l'entrée du site jusqu'au centre du projet. Cette piste sera composée de graviers. Elle sera bien visible les premières années d'exploitation de la centrale. Au fur et à mesure, la végétation occupera les interstices et les bords des pistes, atténuant ainsi les visibilités. Les autres pistes périphériques internes et pénétrantes ne nécessiteront aucun terrassement et seront laissées enherbées. Pour le secteur de la Noé Bourneau une piste renforcée sera créée depuis l'entrée du site, contournera les panneaux par l'ouest puis par le sud, jusqu'à une aire de retournement. Cette piste ne sera perceptible que depuis le portail d'entrée. Son accès devra simplement être assez large pour le passage de véhicules d'exploitation.

Le poste de livraison de l'électricité du site « Moulins Bondu » se trouve à côté du portail d'entrée, sur une plateforme surélevée. Ce bâtiment, de dimensions non négligeable, sera surtout vu par les automobilistes. Pour le site de la Noé Bourneau, le poste de livraison est également situé juste à côté du portail. Sa perception sera limitée aux observateurs empruntant le chemin d'accès à la centrale photovoltaïque, c'est-à-dire les employés du centre de compostage et des randonneurs. Les postes de livraison seront peints d'un vert sombre permettant de mieux les intégrer dans la végétation arborée ceinturant les deux projets de centrale photovoltaïque.

Depuis l'aire d'étude immédiate, les panneaux resteront assez discrets et émergeront peu au-dessus de la végétation ceinturant les deux centrales photovoltaïques. Que ce soit pour le site de Moulins Bondu ou de la Noé Bourneau, c'est depuis le portail d'entrée que les panneaux seront les plus perceptibles. De même, les postes de livraison sont dans les deux cas situés à proximité directe des portails et pour le projet de Moulins Bondu, il sera même surélevé par rapport au sol. Les postes de livraison seront donc visibles depuis les abords immédiats du site. Il a été choisi de les peindre en vert sombre, afin de faciliter leur intégration paysagère (mesure d'intégration). Les clôtures sont vertes et se fondent la plupart du temps dans la végétation qui entoure les panneaux photovoltaïques. De même, le choix de maintenir les haies bocagères ceinturant les projets participe à l'intégration paysagère des panneaux (mesure d'intégration). L'impact des projets sur l'AEI est très faible.

Plan de masse du site "Moulins Bondu"



Réalisation : ENCIS Environnement - février 2025

Source : Google Satellite

Carte 105 : Disposition du projet photovoltaïque du site « Moulins Bondu » dans l'aire d'étude immédiate

Photomontage 1



Panorama initial : Prise de vue depuis le chemin rural entre le hameau des Moulins Bondu Nord et les Moulins Bondu sud.



Photomontage : Le photomontage est réalisé aux abords de l'entrée secondaire de la centrale de Moulins Bondu. Le grillage et portail, tous deux vert sombre, se fondent avec les haies ceinturant le site. Depuis la route, le haut des panneaux les plus proches du grillage seront perceptibles, au gré des ouvertures à travers la végétation.

Photographie 74 : Photomontage 1, depuis le portail secondaire de la centrale de Moulins Bondu

Photomontage 2



Panorama initial : Prise de vue depuis une trouée dans la végétation, au niveau de la route bordant le sud de la ZIP.



Photomontage : Cette simulation est est réalisée depuis le portail d'accès principal à la centrale photovoltaïque de Moulins Bondu. Les panneaux apparaissent de face, dans l'axe du portail et à travers le grillage. Un chemin engravilloné permet d'accéder à la centrale. Une place de stationnement enherbée est prévue entre le portail et le poste de livraison. Ce dernier est perceptible mais s'intègre dans la végétation étant donné sa couleur vert sombre.

Photographie 75 : Photomontage 2 depuis l'entrée principale de la centrale de Moulins Bondu



Carte 106 : Disposition du projet photovoltaïque du site « Noé Bourneau » dans l'aire d'étude immédiate



Panorama initial : Prise de vue depuis le portail d'accès au centre d'enfouissement technique.



Photomontage : Le photomontage est réalisé depuis le portail d'accès principal à la centrale de la Noë Bourneau. L'arrière des panneaux est visible uniquement dans l'axe du portail. Un chemin engravilloné permet d'accéder à la centrale. Le poste de livraison sera visible depuis le chemin longeant la centrale photovoltaïque, mais de couleur vert sombre, il s'intégrera à la végétation arborée haute ceinturant le projet.

Photographie 76 : Photomontage 3, depuis l'entrée principale de la centrale de la Noé Bourneau

Photomontage 4



Panorama initial : Prise de vue depuis une trouée dans la végétation, au niveau de la route bordant le sud de la ZIP.



Photomontage : Cette simulation est réalisée depuis l'intersection entre la route D108 et la route d'accès à la centrale de la Noë Bourneau. Les panneaux photovoltaïques ne sont pas visibles car masqués par la haie dense et haute. En revanche le poste de livraison et le portail sont perceptibles mais demeurent discrets étant donné leur distance d'éloignement et leur couleur vert sombre qui s'intègre dans ce paysage.

Photographie 77 : Photomontage 4 depuis l'intersection entre la D108 et la route d'accès à la centrale de la Noé Bourneau

7.4.4 Conclusion sur les impacts paysagers

Depuis l'AEE, les centrales photovoltaïques de Moulins Bondu et la Noé Bourneau auront un impact nul sur le territoire éloigné dans la mesure où l'occupation du sol (boisements, haies, zones bâties) conserve la tendance actuelle et où les haies et boisements qui entourent le site sont maintenus.

L'impact sur le paysage rapproché concernera essentiellement les hameaux les plus proches : les Moulins Bondu Nord et les Moulins Bondu sud pourront bénéficier de quelques vues filtrées sur l'est du secteur Moulins Bondu. Des vues anecdotiques seront également possibles depuis la D763 sur le secteur Moulins Bondu, qui restera cependant assez discret depuis cette vue dynamique. Depuis la D108, aux abords du secteur de la Noé Bourneau, des vues très partielles pourront être possibles à travers les branchages, en période de feuilles tombées. Aucun élément de patrimoine n'est présent dans cette aire d'étude. Concernant l'attractivité touristique, l'offre est très peu étoffée et seuls deux circuits touristiques passent à proximité des zones de projet, avec des impacts jugés très faibles sur ces derniers.

Depuis l'aire d'étude immédiate, les panneaux resteront également assez discrets et émergeront peu au-dessus de la végétation ceinturant les deux centrales photovoltaïques. Que ce soit pour le site de Moulins Bondu ou de la Noé Bourneau, c'est depuis le portail d'entrée que les panneaux seront les plus perceptibles. Les postes de livraison sont dans les deux cas situés à proximité directe des portails et pour le projet de Moulins Bondu, il sera même surélevé par rapport au sol. Ils seront donc visibles depuis les abords du site. Il a été choisi de les peindre en vert sombre, afin de faciliter leur intégration paysagère (mesure d'intégration). Les clôtures seront également de couleur verte, permettant ainsi de les fondre, la plupart du temps, dans la végétation qui entoure les panneaux photovoltaïques. De même, le choix de maintenir les haies bocagères ceinturant les projets participe à l'intégration paysagère des panneaux (mesure d'intégration). L'impact des projets sur l'AEI est très faible.

Synthèse des principaux impacts du projet



Réalisation : ENCIS Environnement

Source : ENCIS, IGN

Carte 107 : Synthèse des impacts des projets sur le paysage et le patrimoine

7.5 Impacts sur le milieu naturel

Les trois phases successives d'un projet de centrale photovoltaïque au sol (le chantier de construction, l'exploitation de la centrale photovoltaïque et son démantèlement) sont susceptibles d'entrainer divers impacts sur le milieu naturel. Ceux-ci peuvent être liés à la destruction ou l'altération d'habitats d'espèces, à du dérangement, voire de la mortalité directe.

7.5.1 Description des surfaces d'habitats impactées

7.5.1.1 Causes et caractéristiques des impacts engendrés sur les habitats

L'impact direct d'une infrastructure quelconque sur un habitat naturel et la végétation qui le compose est quantitativement proportionnel à son emprise au sol. L'importance de l'impact dépend également de la sensibilité initiale du milieu d'implantation.

Dans le cas d'une centrale photovoltaïque au sol, la définition de l'emprise au sol peut être complexe. Les fondations des structures supportant les panneaux sont très réduites. En termes de destruction d'habitats, seuls les bâtiments (postes de transformation, de livraison, réserve incendie, etc.) ainsi que les pistes renforcées et plateformes annexes sont consommateurs de surface. Il convient aussi de prendre en compte les éventuelles coupes de ligneux (boisements, haies, arbres isolés, etc.), et débroussaillements nécessaires à l'implantation du parc.

La superficie occupée par les panneaux ne peut pas être considérée comme une emprise directe au sol. En effet, bien que ces panneaux fassent partiellement ombrage sur la zone concernée, l'habitat en tant que tel n'est pas détruit. La faune et la flore qui l'occupent peuvent néanmoins être modifiés et certaines espèces peuvent potentiellement apparaître/disparaître en fonction de leur écologie et de leur adaptabilité.

Par ailleurs, il faut distinguer l'emprise des travaux de l'emprise des infrastructures. Les travaux à effectuer peuvent avoir une emprise supérieure à celle de l'infrastructure elle-même et peuvent eux aussi dégrader des habitats (déstructuration, tassement des sols, déblais). Cependant, cet impact direct s'avère temporaire, la cicatrisation du milieu prenant un temps plus ou moins long.

7.5.1.2 Aménagements susceptibles d'entrainer un impact sur les habitats

Travaux préparatoires (coupes de ligneux, débroussaillements, terrassements)

La réalisation du projet nécessitera la préparation préalable de l'emprise des travaux. Pour cela, des coupes de haies arbustives, lisières embroussaillées (ronciers notamment) et d'arbres seront effectués.

Aménagement des accès

La zone d'implantation du projet est actuellement dépourvue de chemins qui pourraient être utilisés comme pistes d'accès. Une voirie lourde sera donc nécessaire sur chacun des secteurs mais sera limitée sur le site des Moulins Bondu (secteur ouest) afin de limiter les impacts sur les zones humides. Des pistes légères, enherbées, seront toutefois aménagées sur ce dernier secteur, afin de ceinturer l'ensemble des îlots du parc photovoltaïque. Les impacts à prévoir sur les surfaces d'habitats concernés seront liés à une éventuelle modification de la végétation vers une flore composée d'herbacées basses, soumise à des écrasements ponctuels. Un tassement du sol est aussi à prendre en considération.

Mise en place du raccordement électrique

Les branchements et raccordements électriques internes de la centrale se font par le biais de passages de câbles enterrés et de câbles aériens. Des tranchées seront ainsi creusées et des poteaux plantés. Une fois posés, les câbles reliant les onduleurs aux transformateurs, puis ces derniers au poste de livraison, seront recouverts et les tranchées refermées avec la terre végétale extraite qui est réutilisée (148 mètres linéaire et 24 m², soit 0,02 % des prairies de fauche de l'AEI). Les surfaces concernées seront par la suite revégétalisées (cf.**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** 5.2.5) Les câbles seront en cuivre (R2V) ou en aluminium (AR2V), et seront conformes aux normes en vigueur lors de la construction Cet aménagement est susceptible d'entraîner une modification du sol et de son hydromorphie. Dans le cas présent, la réutilisation de la terre végétale déjà présente et l'ajout d'un grillage avertisseur n'entraînera pas de modification du sol et de son hydromorphie. La surface impactée est minime si l'on ne tient compte que des raccordements hors-pistes lourdes (50 ml sur les 148 totaux).

Mise en place des structures portantes des panneaux

L'implantation des structures portantes est effectuée sur des pieux battus (Moulins Bondu) dans le sol sur environ 150 cm. Cette méthode permet de limiter la surface d'emprise des structures de support sur la végétation, ainsi que l'imperméabilisation du sol. Les surfaces d'habitats impactés sont négligeables (130,7 m²). Sur le secteur de la Noë Bourneau, les structures portantes seront des fixations superficielles par longrines béton, ce qui représentera une surface imperméabilisante de 2 342,4 m².

Installation des panneaux photovoltaïques

Une fois les structures portantes mises en place, les panneaux sont installés. Ceux-ci engendreront une modification des conditions physiques au niveau des habitats qu'ils recouvrent, notamment un ombrage sur la végétation, ainsi qu'une hétérogénéisation des apports en eau pluviale.

Mise en place des bâtiments et des plateformes

Plusieurs bâtiments sont amenés à être construits au sein de la centrale. Il s'agit notamment d'un poste de livraison par secteur et d'une réserve incendie (ainsi que de son aire d'aspiration) sur la centrale de la Noë Bourneau. L'ensemble de ces infrastructures génèrera une destruction totale des habitats, ainsi qu'une imperméabilisation des sols au niveau des surfaces concernées. Un parking sera aussi mis en place sur le secteur ouest uniquement. Néanmoins, ces derniers seront en terre et ne seront pas imperméabilisés.

7.5.1.3 Modification de l'occupation des sols

En l'occurrence, les parcelles présentes au sein du parc présenteront une occupation des sols similaire, avec un écopâturage. Ainsi, les habitats prairiaux seront conservés.

7.5.1.4 Quantification des impacts sur les habitats

Le tableau suivant synthétise les différents types d'aménagements prévus et les caractéristiques qualitatives et quantitatives de leurs impacts sur les habitats concernés.

Type d'aménagement	Nature de l'impact	Habitat impacté	Nombre / surface / linéaire impacté	Proportion au sein de l'AEI (%)
Coupe de ligneux et débroussaillement	Destruction	Lisières embroussaillées	5 m	6,5 % des haies arbustives et 1,7 % de l'ensemble des haies
		Haies arbustives hautes	20 m	
		Haies multistrates	2 m	
		Haies multistrates X Alignement arboré anthropique	4 m	
		Arbres (jeunes chênes)	2	-
Aménagement des pistes enherbées	Limitation de la hauteur de végétation	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	3 427,2 m²	2,36 %
Aménagement des pistes renforcées et fixation au sol des panneaux	Destruction	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	4 441,9 m²	3,06 %
Mise en place du raccordement électrique (creusement de tranchées)	Destruction puis revégétalisation	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	24 m²	0,02 %
Mise en place des bâtiments et plateformes	Destruction	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	199,3 m²	0,14 %
Changement d'occupation des sols dans l'enceinte du parc	Pas de modification	-	-	-
Installation des panneaux photovoltaïques	Couverture du sol et de la végétation (ombrage, notamment)	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	2,95 ha	20,3 %

Tableau 97 : Quantification des impacts sur les habitats



Photographie 78 : Arbres faisant l'objet d'une coupe (accès du portail à l'est des Moulins Bondu)

7.5.2 Impacts sur les habitats naturels et la flore



Carte 108 : Aménagements prévus et enjeux liés aux habitats et à la flore

7.5.2.1 Les effets du chantier du parc photovoltaïque sur les habitats naturels et la flore

Les principaux impacts de la construction à prévoir sur les habitats naturels et la flore sont la destruction ou l'altération temporaire ou permanente des différentes entités (végétations et espèces) par les travaux préparatoires (coupes de ligneux, débroussaillements, terrassements, etc.), par la mise en place des infrastructures (bâtiments, pistes, etc.), ainsi que par le déroulement du chantier en tant que tel (écrasement de la flore par les engins, apport d'espèces exotiques envahissantes, etc.).

7.5.2.1.1 Travaux préparatoires (coupes de ligneux et débroussaillements)

Le chantier débutera par la préparation des surfaces d'implantation et notamment par la suppression de la végétation ligneuse. Le tableau suivant caractérise et quantifie les impacts à prévoir sur les différentes entités concernées.

Travaux préparatoires (coupes de ligneux et débroussaillements)					
Type d'impact		Direct			
Durée de l'impact		Permanent			
Nature de l'impact		Destruction d'habitat			
Habitat	Quantification et proportion au sein de l'AEI	Enjeu lié à l'habitat et à la flore	Capacité de régénération de l'élément	Mesure(s) mise(s) en œuvre	Impact résiduel
Haies arbustives hautes et lisières embroussaillées	31 m (6,5 % des haies arbustives)	Modéré	Régénération impossible	Plantations de haies bocagères (Mesure 25)	Impact faible Non significatif (2 projets)
Arbres	2	Modéré	Régénération impossible		Impact faible Non significatif (2 projets)

Tableau 98 : Impacts des travaux préparatoires (coupes de ligneux et débroussaillements)

Le projet évitera l'ensemble des habitats ligneux. Plusieurs portions restreintes de haies arbustives, de lisières embroussaillées et deux arbres seront tout de même abattus pour l'installation des portails, postes de livraison, place de stationnement et aire d'aspiration (éléments en vert dans la carte précédente). Ceux-ci ne portent pas d'enjeux notables d'un point de vue floristique. La clôture sera installée en bordure de la végétation et n'impactera pas de végétation supplémentaire par rapport à ceux indiqués en vert.

Afin notamment de compenser cette perte d'arbres et de linéaires arbustives, le porteur de projet mettra en œuvre des plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site (**Mesure 25).**

La coupe des ligneux et le débroussaillement engendrera un impact résiduel globalement faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore pour les deux projets.

7.5.2.1.2 Aménagement des pistes enherbées

L'aménagement de pistes peut engendrer plusieurs impacts, tels que la conversion des habitats qu'elles traversent vers une flore composée d'herbacées basses, soumises à des écrasements ponctuels. Un tassement du sol est aussi à prendre en considération. Le tableau suivant caractérise et quantifie les impacts à prévoir sur les différentes entités concernées.

Aménagement des pistes enherbées					
Type d'impact		Direct et indirect			
Durée de l'impact		Temporaire			
Nature de l'impact		Destruction et/ou altération d'habitat			
Habitat	Quantification et proportion au sein de l'AEI	Enjeu lié à l'habitat et à la flore	Capacité de régénération de l'élément	Mesure(s) mise(s) en œuvre	Impact résiduel
Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	3 427,2 m² (2,36 % de cet habitat)	Faible	Forte	-	Impact faible Non significatif (2 projets)

Tableau 99 : Impacts de l'aménagement des pistes enherbées

Les habitats et la flore concernés par l'aménagement de ces pistes enherbées, déjà globalement anthropisés, ne présentent que de faibles enjeux de conservation. Un impact faible peut être à considérer sur les prairies de fauche. Si cette végétation est en grande partie composée d'espèces semées, quelques espèces hygrophiles s'y développent et pourraient être défavorisées par l'écrasement et le tassement du sol liés à la circulation des engins.

En outre, une compensation des surfaces de zones humides impactées est prévue et génèrera une plus-value écologique nettement supérieure à la perte engendrée sur ce type d'habitat très anthropisé (**Mesure 24**).

L'aménagement des pistes enherbées engendrera un impact résiduel globalement faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore sur les deux projets.

Sur la carrière (Moulins Bondu), la zone de coupe-feu tout à l'ouest du site, en limite avec la clôture, sera gérée par écopâturage. Le même type d'impact est donc à prévoir que pour les pistes enherbées avec un possible tassement et des écrasements ponctuels.

7.5.2.1.3 Mise en place du raccordement électrique

Une partie des raccordements électriques internes de la centrale sera mise en place par le biais de passages de câbles enterrés, nécessitant le creusement de tranchées. Cela induira une destruction de la végétation au droit de ces travaux, qui peut par la suite se redévelopper ou non. Par ailleurs, le remaniement du sol pourra engendrer une détérioration, au moins temporaire, de ce dernier, impactant notamment son hydrographie. À noter que seuls les raccordements électriques localisés en dehors du tracé des pistes renforcées entraîneront un impact

sur les habitats et la flore. Le tableau suivant caractérise et quantifie les impacts à prévoir sur les différentes entités concernées.

Mise en place du raccordement électrique					
Type d'impact		Direct et indirect			
Durée de l'impact		Temporaire			
Nature de l'impact		Destruction et/ou altération d'habitat			
Habitat	Quantification et proportion au sein de l'AEI	Enjeu lié à l'habitat et à la flore	Capacité de régénération de l'élément	Mesure(s) mise(s) en œuvre	Impact résiduel
Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	24 m² (0,02 % de cet habitat)	Faible	Forte	Compensation par création / restauration de milieux herbacés hygrophiles (Mesure 24)	Impact très faible Non significatif (2 projets)

Tableau 100 : Impacts de la mise en place du raccordement électrique

Les habitats et la flore concernés par la mise en place du raccordement électrique, déjà globalement anthropisés, ne présentent que de faibles enjeux de conservation. Au regard de la surface, un impact très faible peut être à considérer sur les prairies de fauche. Si cette végétation est en grande partie composée d'espèces semées, quelques hygrophiles s'y développent et pourraient être défavorisées par le remaniement du sol et la potentielle perte hydrique.

En outre, une compensation des surfaces de zones humides impactées est prévue et génèrera une plus-value écologique nettement supérieure à la perte engendrée sur ce type d'habitat très anthropisé (**Mesure 24**).

La mise en place du raccordement électrique engendrera un impact résiduel globalement très faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore pour les deux projets.

7.5.2.1.4 Mise en place d'infrastructures induisant une perte totale de l'habitat

L'implantation des différents éléments du projet (pistes renforcées, postes hybrides de transformation et de livraison, plateforme du poste sur le secteur ouest, pieux battus, etc.) constituera une destruction permanente des habitats ainsi qu'une imperméabilisation du sol au droit de ces infrastructures. Le tableau suivant caractérise et quantifie les impacts à prévoir sur les différentes entités concernées.

Mise en place d'infrastructures induisant une perte totale de l'habitat					
Type d'impact		Direct et indirect			
Durée de l'impact		Permanant			
Nature de l'impact		Destruction et/ou altération d'habitat			
Habitat	Quantification et proportion au sein de l'AEI	Enjeu lié à l'habitat et à la flore	Capacité de régénération de l'élément	Mesure(s) mise(s) en œuvre	Impact résiduel
Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (Carrière)	499,7 m² (pistes renforcées) + 130,7 m² (pieux)+ 63,7 m² (plateforme PDL) + 5,6 m² (plots, poteaux)	Faible	Forte	-	Impact faible Non significatif
Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (CET)	1 479,4 m² (pistes renforcées) + 2 342,4 m² (longrines) + 25,8 m² (PDL) + 103,9 m² (réserve incendie) + 11,2 (plots, poteaux)	Faible	Forte	-	Impact faible Non significatif

Tableau 101 : Impacts de la mise en place des infrastructures lourdes

Les habitats et la flore concernés par la mise en place de ces infrastructure lourdes, déjà globalement anthropisés, ne présentent que de faibles enjeux de conservation. Les surfaces impactées sont par ailleurs négligeables.

La mise en place des infrastructures lourdes engendrera un impact résiduel globalement faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore pour les deux projets.

7.5.2.1.5 Impacts liés au déroulement du chantier

Le passage des engins durant le chantier pourra impacter la flore par écrasement. Toutefois, cet impact serait bref, succédé par une reprise de la végétation. De plus, un suivi de chantier et une adaptation des engins (engins de chantier légers, avec des pneus légèrement sous-gonflés) seront mis en place, afin de limiter les impacts sur les milieux adjacents (**Mesure 1, Mesure 19**). Par ailleurs, les habitats principalement concernés par le chantier correspondent actuellement à des milieux agricoles (prairies, friches et cultures céréalières), à faibles enjeux floristiques.

L'apport et le développement d'espèces floristiques exotiques envahissantes est une problématique régulière lors de ce type de chantier. Pour en limiter les risques, un nettoyage préalable des engins de chantier sera nécessaire, afin d'éviter l'apport de terre extérieure pouvant contenir des graines ou des rhizomes de plantes invasives (**Mesure 21**).

Le chantier en tant que tel engendrera un impact résiduel globalement faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore pour les deux projets.

7.5.2.1.6 Impacts sur les espèces floristiques patrimoniales

Dans l'aire d'étude immédiate, aucune plante patrimoniale n'a été recensée, l'impact est donc jugé nul sur les espèces floristiques patrimoniales.

Le chantier n'engendrera aucun impact sur la flore patrimoniale pour les deux projets.

7.5.2.2 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque sur les habitats naturels et la flore

Une fois le parc implanté, divers effets sur les habitats naturels et la flore peuvent être générés, notamment par le changement des pratiques agricoles, la gestion de la végétation ou encore la couverture du sol par les tables photovoltaïques.

7.5.2.2.1 Modification des pratiques agricoles

Actuellement en prairie de fauche, une modification de pratique sera réalisée sur les parcelles avec la mise en place d'un écopâturage.

Une modification des pratiques agricoles est prévue sur les prairies du parc avec la mise en place d'un écopâturage pour les deux projets.

7.5.2.2.2 Modification des conditions physiques sous les tables photovoltaïques

L'impact principal induit par l'implantation de panneaux photovoltaïques sur un habitat herbacé est la modification des conditions lumineuses et hydriques sous ces derniers. En effet, la mise en place des tables provoque un ombrage important, ainsi qu'une hétérogénéisation localisée des apports en eau. Cela aura ainsi pour conséquence une possible altération de la végétation au pied et aux abords des panneaux. Le tableau suivant caractérise et quantifie les impacts à prévoir sur les différentes entités concernées.

Modification des conditions physiques sous les tables photovoltaïques					
Type d'impact		Direct			
Durée de l'impact		Permanant			
Nature de l'impact		Altération de l'habitat			
Habitat	Quantification et proportion au sein de l'AEI	Enjeu lié à l'habitat et à la flore	Capacité de régénération de l'élément	Mesure(s) mise(s) en œuvre	Impact résiduel
Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	2,95 ha (20,3% de l'habitat)	Faible	Forte	Gestion des milieux herbacés (Mesure 23)	Impact faible Non significatif (2 projets)

Tableau 102 : Impacts du recouvrement des tables photovoltaïques sur les milieux herbacés

Cet impact se rapportera aux diverses zones prairiales couvertes par les panneaux photovoltaïques. Celles-ci portent de faibles enjeux floristiques. Par ailleurs, l'altération sera de faible intensité compte tenu du cortège d'espèces prairiales, assez peu sensibles à ce type de perturbation. La diversité de plantes à fleurs pourrait toutefois être amoindrie sous les panneaux.

Le recouvrement des tables photovoltaïques engendrera un impact résiduel globalement faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore pour les deux projets.

7.5.2.2.3 Impacts sur les espèces floristiques patrimoniales

Dans l'aire d'étude immédiate, aucune plante patrimoniale n'a été recensée, l'impact est donc jugé nul sur les espèces floristiques patrimoniales.

L'exploitation du parc n'engendrera aucun impact sur la flore patrimoniale pour les deux projets.

7.5.2.3 Les effets du démantèlement de la centrale photovoltaïque sur la flore

La phase des travaux de démantèlement de la centrale aura les mêmes effets temporaires que celle de la phase de construction. En revanche, le but du démantèlement étant la remise en état du site, les structures consommatrices de surface au sol (pistes, bâtiments, etc.) seront retirées et la végétation pourra se redévelopper à plus ou moins long terme.

Le démantèlement de la centrale photovoltaïque induira un impact faible et non significatif, puis un impact positif à plus ou moins long terme sur les habitats naturels et la flore pour les deux projets.

7.5.2.4 Synthèse des impacts sur la flore et les habitats naturels

Impacts bruts

Le projet engendrera la destruction et/ou la modification de prairies de fauche à enjeu faible ainsi que des coupes de ligneux et des débroussaillements (2 arbres, 31 mètres de haies arbustives et de lisières embroussaillées). Globalement, les impacts bruts concernant les habitats et la flore, liés aux différentes phases de vie du parc photovoltaïque, seront faibles pour les deux projets. L'impact sur les linéaires de haies devra ainsi être compensé

Mesures

- Mise en place d'un suivi environnemental de chantier ;
- Des engins de chantier légers seront utilisés, avec des pneus légèrement sous-gonflés ;
- Balisage des secteurs les plus sensibles ;
- Nettoyage préalable des engins de chantier afin d'éviter l'apport de terre extérieure pouvant contenir des graines ou des rhizomes de plantes invasives ;
- Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;
- Compensation de l'impact sur les zones humides (pas ou peu représentées par la végétation) par la création et/ou la restauration de milieux herbacés hygrophiles ;
- Gestion extensive des milieux herbacés aux abords du parc (prairies humides, etc.) ;
- Suivi écologique post-implantation.

Impacts résiduels

Dans leur ensemble, les deux projets engendreront un impact résiduel faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore. Les arbres, haies arbustives et lisières embroussaillées qui seront impactés seront compensés par des plantations des haies au sein et/ou à proximité du site. La mise en place d'une gestion extensive aura pour conséquence un maintien voire une diversification de la flore sur les milieux herbacés au sein et sur les pourtours du parc. Cela engendra ainsi un impact écologique neutre voire positif sur une grande proportion de la surface de l'AEI.

7.5.3 Impacts sur l'avifaune



Carte 109 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

7.5.3.1 Les effets de la construction et du démantèlement du parc photovoltaïque sur l'avifaune

Les principaux effets potentiels négatifs de la construction sont :

- la mortalité (destruction des nichées ou des couvées) ;
- le dérangement (fuite des individus, échec de reproduction, etc.) ;
- la perte d'habitats (zones de reproduction et d'alimentation).

L'analyse des impacts porte sur les **espèces « à enjeu »** (à partir du niveau modéré). Les autres espèces inventoriées lors de l'étude sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Au sein de l'AEI, **les enjeux de conservation sont liés à la présence de 21 espèces d'intérêt patrimonial** nichant sur le site et/ou l'utilisant au cours des différentes phases biologiques (**Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Elanion blanc, Milan noir, Bécassine des marais, Mouette mélanocéphale, Pluvier doré, Vanneau huppé, Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Corbeau freux, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe, Grande Aigrette et Pic épeichette)**. Les autres espèces possèdent un faible enjeu de conservation.

7.5.3.1.1 Mortalité

Hivernants et migrateurs

Les capacités de déplacement de l'avifaune, l'effarouchement occasionné par la présence humaine et celle des engins de chantier, ainsi que la présence d'habitats favorables à proximité rendent très peu probable un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrateurs en halte. De même, les oiseaux en migration active ne seront pas affectés.

Le risque de mortalité sur l'avifaune hivernante et migratrice sera très faible et non significatif pour les deux projets.

Nicheurs

Les espèces à enjeu concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont celles se reproduisant dans les milieux agricoles ouverts ou leurs lisières herbacées (possible pour l'Alouette lulu et la Cisticole des joncs) ainsi que dans les milieux buissonnants, les haies arbustives ou les entités arborées (boisement compris) soumis à une coupe ou un débroussaillement (possible pour la Tourterelle des bois, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Verdier d'Europe et le Pic épeichette), qui seront donc potentiellement impactés lors de la construction de la centrale. En effet, les couvées (œufs) ou les nichées (oisillons) sont susceptibles d'être détruites en même temps que les habitats dans lesquels elles sont situées.

Pour limiter voire éviter ce risque, les travaux de terrassement et de coupe de ligneux (haies) ne devront pas être réalisés durant la période de reproduction (1er mars au 31 juillet). Par ailleurs, les autres travaux devront débuter avant le 1er mars. Les espèces concernées seront alors capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le risque de mortalité sera alors nul (**Mesure 17**).

Les espèces ne nichant pas sur les secteurs de travaux ou à distance de ces derniers ne présenteront pas de risque de mortalité (rapaces, Martin-pêcheur d'Europe ou autre espèce patrimoniale selon la localisation du territoire lors de l'état initial et le projet étudié – Bruant jaune par exemple).

Enfin, un suivi environnemental de chantier sera mené et permettra ainsi de veiller à l'absence d'impact sur l'avifaune lors des travaux (**Mesure 1**).

La mise en place d'un calendrier adapté et d'un suivi environnemental de chantier permettra de limiter le risque de mortalité sur l'avifaune nicheuse à un niveau très faible et non significatif pour les deux projets.

7.5.3.1.2 Dérangement

Hivernants et migrateurs

Le dérangement lié aux travaux aura principalement pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats comme aire de repos et d'alimentation. Ces dérangements, ayant un effet uniquement pendant les heures de chantier, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement faible puisque les oiseaux exploitent un territoire plus étendu durant ces saisons en comparaison de la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation similaires (boisements, haies, prairies, plans d'eau), à proximité des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée), qui pourront jouer le rôle d'habitats de substitution temporaires. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés.

L'impact résiduel lié au dérangement sur l'avifaune hivernante et migratrice sera très faible et non significatif pour les deux projets.

Nicheurs

Durant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les travaux et les allées et venues des engins et des ouvriers, sont susceptibles d'abandonner leur reproduction. Les espèces patrimoniales se reproduisant à proximité des zones de travaux seront susceptibles d'être affectées par le dérangement (y compris le Martin-pêcheur d'Europe, qui fréquente les plans d'eau au sud des Moulins Bondu).

Les rapaces et le Corbeau freux qui fréquentent les zones de travaux en recherche alimentaire ou nichent à distance un peu plus importante seront malgré tout concernés par ce dérangement, bien que dans une moindre mesure.

Pour limiter voire éviter ce risque, les travaux de terrassement et de coupe de ligneux (haies) ne devront pas être réalisés durant la période de reproduction (1er mars au 31 juillet). Par ailleurs, les autres travaux devront débuter avant le 1er mars. Les espèces concernées seront alors capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le risque de mortalité sera alors nul (**Mesure 17**).

Enfin, un suivi environnemental de chantier sera mené et permettra ainsi de veiller à l'absence d'impact sur l'avifaune lors des travaux (**Mesure 1**).

La mise en place d'un calendrier adapté et d'un suivi environnemental de chantier permettra de limiter le risque de dérangement sur l'avifaune nicheuse à un niveau très faible et non significatif pour les deux projets.

7.5.3.1.3 Perte d'habitat

L'aménagement du projet occasionnerait la suppression de 31 m de haies arbustives (6,5 % sur l'AEI) et de deux arbres, ainsi que la destruction d'environ 4 441,9 m² de prairies de fauche (3,2 % sur l'AEI), notamment par la mise en place des pistes renforcées et des bâtiments.

Les prairies de fauche où seront implantés les modules photovoltaïques ne feront pas l'objet d'une compaction du sol. De ce fait, cet habitat devrait perdurer sur la centrale photovoltaïque malgré un ombrage qui modifiera potentiellement une partie de la communauté végétale liée à ce milieu. Les impacts liés à ce dernier point, concernant une altération de l'habitat durant la phase d'exploitation et non une perte réelle, ceux-ci seront analysés au chapitre suivant.

Hivernant et migrateurs

Parmi les espèces migratrices recensées en halte et les espèces hivernantes, neuf présentent un enjeu *a minima* modéré : la Bécassine des marais, la Mouette mélanocéphale, le Pluvier doré, le Vanneau huppé, la Tourterelle des bois, le Martin-pêcheur d'Europe, le Faucon émerillon, l'Alouette lulu et la Grande Aigrette. En halte et en hivernage, à l'exception du Martin-pêcheur d'Europe, ces espèces peuvent se retrouver dans des milieux ouverts à semi-ouverts, le plus souvent des prairies ou des cultures céréalières, plus ou moins bocagères.

Dans le cadre des deux projets, au regard de la similitude des habitats, la perte globale de ces habitats est très faible. Elle sera nulle pour les habitats aquatiques fréquentés par le Martin-pêcheur d'Europe (ainsi que la Bécassine des marais, la Mouette mélanocéphale et la Grande Aigrette dans une moindre mesure). Par ailleurs, des habitats favorables sont très présents à proximité directe de la zone d'implantation. Enfin, les comportements de dispersion des espèces concernées, à cette époque de l'année, limitent davantage un éventuel impact.

L'impact résiduel lié à la perte d'habitats sur l'avifaune hivernante et migratrice sera très faible et non significatif pour les deux projets. Il sera nul pour le Martin-pêcheur d'Europe pour les deux projets.

Nicheurs

La destruction d'un milieu peut représenter la perte d'un habitat de reproduction et d'alimentation pour une ou plusieurs espèces.

Les espèces à enjeu élevé (≥ modéré) concernées par un risque de perte d'habitat sont les oiseaux liés aux milieux agricoles ouverts, pour la reproduction (Alouette lulu, Cisticole des joncs) ou l'alimentation (Busard Saint-Martin, Élanion blanc, Milan noir, Faucon pèlerin, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Corbeau freux, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe), ainsi qu'aux milieux buissonnants, aux haies arbustives ou aux entités arborées soumis à une coupe ou un débroussaillement (Bondrée apivore, Tourterelle des bois, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe, Pic épeichette).

Dans le cadre des deux projets, plusieurs linéaires de haies arbustives seront supprimés ainsi que deux arbres isolés. Ces éléments seront néanmoins regagnés par la suite, au double, en lien avec la mesure de plantations de haies bocagères prévues au sein et/ou à proximité du site (**Mesure 25**). Cette mesure permettra d'améliorer la connectivité écologique entre les différents secteurs de l'aire d'étude immédiate et d'offrir aux espèces de milieux semi-ouverts (cortège majoritaire parmi les espèces patrimoniales dans l'aire d'étude immédiate) de nouvelles potentialités de perchoirs ou de supports de nids. Par ailleurs, le territoire bocager local, plus ou moins dégradé, offre de nombreux habitats favorables à proximité directe de l'AEI (haies, friches forestières, prairies). On notera qu'aucune espèce patrimoniale à enjeu ne niche au sein des haies et arbres impactés par le projet. Les autres espèces nichent dans les boisements, ripisylves, étangs, zones de landes autour du projet, soit des habitats non impactés par le projet.

Concernant les milieux ouverts, le sol ne fera pas l'objet de travaux de terrassement grâce à la mise en place de pieux ou de longrines pour soutenir les modules photovoltaïques. L'emprise des pieux sera négligeable sur le secteur ouest (130,7 m²), mais les longrines utilisées sur le secteur est entraîneront une consommation d'espace plus importante (2 342 m²).

La destruction des milieux ouverts, qui n'impactera que des zones d'alimentation pour les espèces à enjeu, représente 3,2 % des prairies de fauche de l'aire d'étude immédiate.

On notera que le Bruant jaune, espèce à enjeu fort, est nicheur en limite sud-ouest de l'AEI. La perte d'habitat sera donc minime sur cette espèce et ne comprendra qu'une surface limitée de zones d'alimentation.

L'impact résiduel lié à la perte d'habitat sur l'avifaune nicheuse sera faible et non significatif pour les deux projets. La mise en œuvre de plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site aura par ailleurs un effet positif pour les deux projets, à l'instar de la conversion d'une prairie mésophile en prairie hygrophile.

7.5.3.2 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque sur l'avifaune

L'occupation des surfaces par les installations et les changements d'utilisation du sol qui leur sont liés sont susceptibles d'entraîner des effets (négatifs ou positifs) sur l'avifaune. Il est tout à fait possible qu'une partie des espèces préexistantes sur le site puisse continuer à se reproduire ou s'alimenter sur les espaces situés entre ou à proximité directe de ces installations.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque au sol, divers impacts peuvent être engendrés lors de la phase d'exploitation :

- le changement de pratique agricole et/ou d'occupation des sols ;
- l'altération de l'habitat par le recouvrement des tables photovoltaïque ;
- l'effarouchement par la présence de structures verticales ;
- le dérangement dû aux interventions techniques et à la gestion du couvert végétal.

7.5.3.2.1 La modification de l'habitat par le recouvrement des tables photovoltaïques

Outre la perte d'habitats naturels en tant que telle, certaines espèces pourraient potentiellement être limitées quant à leur utilisation des secteurs couverts par les panneaux photovoltaïques, ceux-ci altérant

partiellement leurs milieux de reproduction ou d'alimentation. Au total, environ 2,95 ha de prairies seront couverts par les panneaux.

Il est toutefois avéré que de nombreuses espèces d'oiseaux peuvent utiliser les zones libres laissées entre les modules et les bordures d'installations photovoltaïques au sol comme terrain d'alimentation ainsi que de nidification. Cela a pu être par exemple révélé lors de suivis de parcs photovoltaïques en Allemagne (Groupe de travail « Monitoring Photovoltaïque », 2009). Diverses espèces comme le Rougequeue noir ou la Bergeronnette grise peuvent ainsi nicher sur les supports des modules. D'autres espèces telles que l'Alouette des champs ou l'Alouette lulu ont pu être observées en train de couver sur des surfaces libres entre les modules. En dehors de la reproduction, ce sont surtout des oiseaux provenant des milieux voisins (boisements, buissons, haies) qui sont susceptibles de venir rechercher leur nourriture dans l'enceinte de la centrale. En automne et en hiver, des groupes de passereaux (Chardonneret élégant, Étourneau sansonnet, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.) peuvent aussi utiliser ces surfaces à des fins alimentaires. Enfin, des rapaces comme le Faucon émerillon ont pu y être observés en train de chasser. On notera également que les laridés qui fréquentent le centre d'enfouissement technique adjacent au parc de la Noë Bourneau sont susceptibles de s'alimenter sur les parcelles agricoles ouvertes.

Les espèces à enjeu élevé (≥ modéré) susceptibles d'être impactées par la présence des modules photovoltaïques sont celles qui pourraient utiliser les zones ouvertes pour s'alimenter (Busard Saint-Martin, Élanion blanc, Milan noir, Faucon émerillon, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Corbeau freux, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe) et/ou se reproduire (Alouette lulu, Cisticole des joncs). Ces espèces pourront tout de même utiliser les zones ouvertes entre, ou aux abords des panneaux photovoltaïques pour s'alimenter, voire se reproduire.

L'évitement des milieux les plus favorables à la reproduction (lisières enherbées, haies multistrates et arbustives et friches) sur les pourtours du parc ainsi que d'une partie des parcelles prairiales, en sus d'une gestion extensive, permettra d'assurer une bonne disponibilité en habitats favorables. La mesure de compensation visant à recréer une prairie humide sur le secteur nord de la parcelle des Moulins Bondu participera également au maintien voire à l'augmentation de la ressource alimentaire pour les espèces impactées par la réduction des milieux ouverts (**Mesure 24**).

La couverture des milieux herbacés par les panneaux photovoltaïques risque de réduire la surface disponible pour la reproduction et l'alimentation de l'avifaune. Toutefois, l'évitement des milieux les plus favorables, ainsi que la présence de nombreux habitats favorables à proximité directe permettra de limiter l'impact de l'altération des habitats à un niveau très faible pour les deux projets. Le gain écologique lié à la conversion d'une prairie mésophile cultivée en prairie hygrophile aura par ailleurs un effet positif sur le secteur ouest.

7.5.3.2.2 L'effarouchement par la présence de structures verticales

Chez certaines espèces, principalement inféodées aux milieux ouverts, la présence de structures verticales peut créer un effet d'effarouchement. Celui-ci dépend de la hauteur des installations, du relief et de la présence d'autres structures verticales avoisinantes (par ex. clôtures, bosquets, lignes aériennes, etc.). Aucune des espèces inventoriées sur le site n'est connue comme étant sujette à ce comportement, en raison du caractère semi-ouvert des habitats en présence. De plus, la hauteur des panneaux sera relativement faible (1,95m au maximum).

L'impact résiduel lié à l'effarouchement de l'avifaune par la présence de structures verticales sera très faible et non significatif pour les deux projets.

7.5.3.2.3 Le dérangement dû aux interventions techniques et à la gestion du couvert végétal

La présence humaine au sein du parc (maintenance, etc.) peut engendrer un dérangement sur l'avifaune utilisant les milieux présents pour la reproduction ou l'alimentation. Cela peut éventuellement aboutir à un échec de la nidification pour une espèce, notamment l'Alouette lulu et la Cisticole des joncs. Afin de limiter ce risque, les interventions humaines sur site devront être réalisées le plus possible en dehors de la période de reproduction (1er mars au 31 juillet), sauf situation impérative (maintenance de la centrale) ou urgente et excluant l'écopâturage (**Mesure 23**). Cela concerne par exemple les visites publiques ou l'entretien de la végétation. Une gestion régulière des secteurs herbacés du site peut être nécessaire pour maintenir un couvert végétal suffisamment bas afin de ne pas créer d'ombre sur les panneaux photovoltaïques.

En limitant les interventions humaines le plus possible durant la saison de reproduction et compte tenu de la gestion par écopâturage, le risque de dérangement de l'avifaune durant la phase d'exploitation est limité à un niveau très faible et non significatif pour les deux projets.

7.5.3.3 Synthèse des impacts sur l'avifaune

Impacts bruts

<u>Phase de construction et de démantèlement</u> :

Compte tenu des capacités de déplacement de l'avifaune durant les périodes de migration et d'hivernage, les risques de mortalité et de dérangement sont très faibles. Le risque est plus élevé pour l'avifaune en période de nidification, avec la possibilité d'échecs de reproduction. Parmi les habitats impactés, plusieurs linéaires de haies arbustives seront supprimés, à hauteur de 31 ml, ainsi que deux arbres isolés. Parmi les habitats impactés, les prairies de fauche seront temporairement soumises au passage des engins, bien que conservées. Des habitats de substitution favorables sont bien représentés à proximité pour les deux projets.

<u>Phase d'exploitation</u> :

La couverture des milieux herbacés par les panneaux photovoltaïques risque de réduire la surface disponible pour la reproduction et l'alimentation de l'avifaune. Toutefois, l'évitement des milieux les plus favorables limitera cet impact et la conversion d'une parcelle en prairie humide aura par ailleurs un effet positif. Compte tenu des espèces concernées, l'impact lié à l'effarouchement de l'avifaune par la présence de structures verticales est très faible. Les interventions humaines au sein du parc (maintenance, etc.), ainsi que la gestion par écopâturage peuvent engendrer un dérangement sur l'avifaune, allant jusqu'à de possibles échecs de reproduction.

Mesures

- Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant la saison de reproduction ;
- Mise en place d'un suivi environnemental de chantier ;

- Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;
- Interventions humaines sur site réalisées le plus possible en dehors de la période de reproduction, sauf situation impérative ou urgente et écopâturage ;

Impacts résiduels

Globalement, le projet engendrera un impact faible et non significatif sur l'avifaune, sur l'ensemble des périodes du cycle biologique et pour les deux projets. La conversion d'une partie de la prairie mésophile en prairie hygrophile et la mise en place d'une gestion extensive par écopâturage permettra de conserver voire d'accroître les zones potentielles de reproduction et l'abondance en ressource alimentaire. Enfin, la mesure de plantations de haies bocagères prévue au sein et/ou à proximité du site renforcera les potentialités de reproduction pour les espèces concernées.

7.5.3.4 Analyse des impacts par espèce

Seules les espèces présentant un enjeu *a minima* « modéré » sont listées dans le tableau suivant. L'impact de la mise en œuvre du projet est jugé nul ou très faible sur les autres espèces, en raison de leur enjeu de conservation estimé faible ou très faible.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)					Dét, ZNIEFF	Evaluation des enjeux*			Impact brut		Mesures	Impact résiduel	
				Europe	France			PDL					Phase de construction	Phase d'exploitation		Phase de construction	Phase d'exploitation
					R	H	M	R	R	R	H	M					
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	Non	Modéré	-	-	Faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	Modéré	-	-	Faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Annexe I	LC	VU	-	NA	NA	Non	Modéré	-	-	Faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	-	NA	NT	Non	Modéré	-	-	Faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	CR	DD	NA	CR	Oui	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	-	-	Modéré	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	Non	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	LC	Oui	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	NT	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	NA	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	Nul	Nul	**Mesure 1 Mesure 17 Mesure 23 Mesure 24 Mesure 25**	Nul	Nul
Falconiformes	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	VU	LC	-	NA	-	Non	-	-	Modéré	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	?	Non	Modéré	-	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	Oui	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	EN	Non	Fort	-	-	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NA	NA	VU	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Pelecaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	NT	LC	-	VU	Oui	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
Dét. ZNIEFF: Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure / **NT** : Quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En danger / **CR** : En danger critique / **NA** : Non applicable

Tableau 103 : Synthèse des impacts par espèce parmi l'avifaune patrimoniale (Noé Bourneau)

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)					Dét, ZNIEFF	Evaluation des enjeux*			Impact brut		Mesures	Impact résiduel	
				Europe	France			PDL					Phase de construction	Phase d'exploitation		Phase de construction	Phase d'exploitation
					R	H	M	R	R	R	H	M					
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	Non	Modéré	-	-	Faible	Très faible	Mesure 1 Mesure 17 Mesure 23 Mesure 24 Mesure 25	Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	Modéré	-	-	Faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Annexe I	LC	VU	-	NA	NA	Non	Modéré	-	-	Faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	-	NA	NT	Non	Modéré	-	-	Faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	CR	DD	NA	CR	Oui	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	-	-	Modéré	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	Non	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	LC	Oui	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	NT	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	NA	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Falconiformes	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	VU	LC	-	NA	-	Non	-	-	Modéré	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	?	Non	Modéré	-	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	Oui	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	EN	Non	Fort	-	-	Fort	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NA	NA	VU	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	-	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif
Pelecaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	NT	LC	-	VU	Oui	-	Modéré	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	Très faible	Très faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
Dét. ZNIEFF: Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure / **NT** : Quasi menacée / **VU** : Vulnérable / **EN** : En danger / **CR** : En danger critique / **NA** : Non applicable

Tableau 104 : Synthèse des impacts par espèce parmi l'avifaune patrimoniale (Moulins Bondu)

7.5.4 Impacts sur les chiroptères



Carte 110 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

7.5.4.1 Les effets de la construction et du démantèlement du parc photovoltaïque sur les chiroptères

L'occupation de surfaces par des constructions ou installations et les changements d'utilisation du sol qui leur sont liés sont susceptibles d'entraîner des effets négatifs sur les chiroptères. On distingue dans le cadre d'un projet solaire au sol, trois types d'effets potentiels :

- la perte de gîtes (incluant un risque de mortalité) ;
- la perte de corridor de déplacement ;
- la perte de zone potentielle de chasse.

7.5.4.1.1 Perte de gîtes et mortalité

Bien que la recherche de gîtes n'ait pas été exhaustive, la majorité des habitats présents sur site ne correspondent pas à ceux utilisés par les chiroptères. Lors de la visite de terrain pour la définition des impacts, les haies et arbres impactés par le projet ont été étudiées. Les haies détruites par le projet ne sont pas favorables au gîtage des chiroptères (haies arbustives et embroussaillées), au même titre que les arbres coupés, qui sont trop jeunes pour présenter des fissures et décollements favorables aux chiroptères (cf. Photographie 78). La perte de gîte est considérée comme non significative.

L'impact brut du projet sur la perte de gîtes est considéré non-significatif.

7.5.4.1.2 Perte de corridors de déplacement

Dans le cadre de l'étude de l'état initial, les corridors de déplacement des chiroptères ont été recensés. Ces derniers correspondent principalement aux haies et boisements situés dans et à proximité du site. Quelques-unes des structures arbustives vont faire l'objet de coupe. Celles-ci sont limitées en termes de linéaires impactés et la présence de nombreux corridors sur le site permet de maintenir les voies déplacement. De plus, la mise en place d'une mesure de plantations de haies bocagères viendra renforcer les corridors de déplacements à proximité directe des secteurs aménagés (**Mesure 25**).

L'impact résiduel quant à la perte de corridors de déplacement est faible et non significatif.

7.5.4.1.3 Perte de zone de chasse

La mise en place de la centrale photovoltaïque entraînera une modification des territoires de chasse pour les chiroptères mais pas une réelle perte en termes de ressource alimentaire avec le maintien des plans d'eau, des zones humides, de la quasi-totalité des milieux herbacés et de la majorité des structures arborées avoisinantes, soit les principales zones de chasse des chiroptères. La mise en place de la mesure de plantations de haies bocagères (**Mesure 25**), ainsi que la mesure de compensation visant à recréer une prairie humide sur le secteur nord de la parcelle des Moulins Bondu (**Mesure 24**), apporteront probablement de nouvelles ressources alimentaires aux abords du site. Au sein du parc, la gestion par écopâturage quand la végétation sera jugée trop haute, pourrait modifier la ressource trophique et les cortèges d'insectes associés mais devrait permettre l'expression d'une diversité accrue. Il est prévu le recouvrement d'environ 2,95 ha de prairies par les tables photovoltaïques. Les impacts liés à ce dernier point, concernant une altération de l'habitat durant la phase d'exploitation et non une perte réelle, seront analysés au chapitre suivant.

L'implantation de la centrale photovoltaïque engendrera une faible perte de surface de chasse pour les chiroptères. L'impact résiduel induit est dès lors considéré comme faible et non significatif.

7.5.4.2 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque sur les chiroptères

Durant la phase d'exploitation de la centrale photovoltaïque, la présence des différentes infrastructures n'empêche en rien l'évolution en vol des chiroptères. Le transit et la chasse sont donc possibles pour les chauves-souris et aucun impact négatif sur ces deux activités n'est à prévoir. Seules les espèces susceptibles d'attraper leurs proies au sol pourront voir leur habitat de chasse perturbé. Les nombreuses surfaces laissées sans aménagements aux abords des panneaux limiteront cependant cet impact. Comme dit précédemment, la gestion de la végétation par écopâturage permettra de conserver voire de renforcer la diversité d'insectes, propice à l'alimentation des chiroptères.

En phase d'exploitation, l'impact résiduel est considéré comme très faible et non significatif.

7.5.4.3 Synthèse des impacts sur les chiroptères

Impacts bruts

L'impact brut le plus élevé, lié à la phase de chantier, concerne le risque de mortalité lors de l'abattage d'arbres gîtes potentiels. Cet impact est qualifié de faible au regard du nombre d'arbres abattus. Lors de la phase d'exploitation, l'impact brut est jugé très faible.

Mesures

- Choix de la période optimale pour l'abattage des arbres ;
- Mise en place d'un suivi environnemental de chantier ;
- Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;
- Compensation de l'impact sur les zones humides (identifiées sur critère pédologique, pas ou peu représentées par la végétation) par la création et/ou la restauration de milieux herbacés hygrophiles ;

Impacts résiduels

La période d'abattage des arbres (permettant de réduire au mieux le risque de mortalité d'individus dans les gîtes), ainsi que la mesure de visite préventive et de procédure non-vulnérante d'abattage des arbres (visant à éviter les risques de mortalité pouvant subsister) permettent de limiter l'impact résiduel de la phase de construction à un niveau faible et non significatif. De plus, les surfaces de boisements et de bocages périphériques seront des habitats de substitution favorables privilégiés et la mesure de plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site viendra renforcer les corridors de déplacements et les potentialités de gîtes du secteur. Les mesures de création de prairie humide et de gestion extensive de la végétation au sein du parc permettront de maintenir la ressource alimentaire.

7.5.4.4 Analyse des impacts par espèce

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation (UICN) et de rareté régionale				Dét. ZNIEFF	Impact brut		Mesures	Impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste Rouge Monde	Liste Rouge Europe	Liste Rouge France	Rareté en Pays de la Loire		Phase de chantier	Phase d'exploitation		Phase de chantier	Phase d'exploitation	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II + IV	NT	VU	LC	Assez rare	Oui	Faible	Très faible	**Mesure 24** **Mesure 25**	Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Grand Murin	*Myotis myotis*	II + IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	IV	LC	LC	LC	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II + IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II + IV	NT	VU	NT	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	IV	LC	LC	LC	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	IV	LC	LC	LC	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	IV	LC	LC	VU	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II + IV	LC	NT	LC	Assez rare	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	LC	LC	NT	Commune	/	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	LC	LC	LC	Assez commune	/	Faible	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	LC	LC	NT	Indéterminée	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	LC	LC	NT	Commune	/	Faible	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/

Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 105 : Synthèse des impacts par espèce sur les chiroptères (Noé Bourneau)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation (UICN) et de rareté régionale				Dét. ZNIEFF	Impact brut		Mesures	Impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste Rouge Monde	Liste Rouge Europe	Liste Rouge France	Rareté en Pays de la Loire		Phase de chantier	Phase d'exploitation		Phase de chantier	Phase d'exploitation	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II + IV	NT	VU	LC	Assez rare	Oui	Faible	Très faible	**Mesure 24** **Mesure 25**	Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Grand Murin	*Myotis myotis*	II + IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	IV	LC	LC	LC	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II + IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II + IV	NT	VU	NT	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	IV	LC	LC	LC	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	IV	LC	LC	LC	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	IV	LC	LC	VU	Commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	IV	LC	LC	LC	Assez commune	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II + IV	LC	NT	LC	Assez rare	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	LC	LC	NT	Commune	/	Modéré	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	LC	LC	LC	Assez commune	/	Faible	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	LC	LC	NT	Indéterminée	Oui	Faible	Très faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	LC	LC	NT	Commune	/	Faible	Faible		Faible Non significatif	Très faible Non significatif	/

Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 106 : Synthèse des impacts par espèce sur les chiroptères (Moulins Bondu)

Les points d'écoutes réalisés sur le site de la Noé Bourneau l'ont été en milieu ouvert uniquement. Ainsi, peu d'espèces ont été inventoriées à cet endroit. Cependant, les haies très bien conservées entourant la prairie rendent la zone favorable au transit et à la chasse des chiroptères. Les deux secteurs étant proches et connectés entre eux par un réseau de haies, on considère ici la présence d'une richesse spécifique similaire sur les deux zones.

7.5.5 Impacts la faune terrestre



Carte 111 : Aménagements prévus et enjeux liés aux habitats et à la faune terrestre

7.5.5.1 Les effets de la construction et du démantèlement du parc photovoltaïque sur la faune terrestre

Les principaux impacts potentiels liés aux phases de construction et de démantèlement sur la faune terrestre sont :

- le dérangement et la mortalité (fuite des individus, échec de reproduction, destruction directe d'individus, etc.) ;
- la perte d'habitats (zones de reproduction et d'alimentation, notamment).

Au sein de l'AEI, **les enjeux de conservation sont liés à la présence de sept espèces patrimoniales** se reproduisant sur le site et/ou étant susceptibles de l'utiliser au cours des différentes phases biologiques (**Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Grenouille commune, Rainette verte, Triton palmé, Cordulie à corps fin**). Les autres espèces possèdent un faible enjeu de conservation.

7.5.5.1.1 Dérangement et mortalité

Lors des travaux, notamment de coupes de ligneux, de débroussaillements ou encore de terrassement, il existe des risques de dérangement, voire de mortalité sur les espèces à enjeu présentes au sein des habitats concernés :

- les milieux humides (Couleuvre helvétique, Grenouille commune, Rainette verte, Triton palmé, Cordulie à corps fin) ;
- les milieux buissonnants et les haies arbustives (Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles) ;
- les boisements et arbres isolés (éventuels amphibiens lors de leur phase terrestre).

Pour limiter, voire éviter ce risque :

- un suivi environnemental du chantier permettra de veiller à limiter au maximum tout éventuel impact (**Mesure 1**) ;
- les travaux, et notamment les plus lourds ne devront pas être réalisés durant les phases biologiques les plus sensibles, soit les périodes de reproduction, d'élevage des jeunes ou d'hibernation (**Mesure 17**) ;
- afin d'éviter que divers animaux, notamment des amphibiens, ne se retrouvent piégés dans les tranchées creusées pour la mise en place du raccordement électrique, celles-ci seront creusées puis rebouchées avant la tombée du jour ; dans le cas où cela ne serait pas possible, celles-ci seraient alors impérativement couvertes de bâches la nuit (**Mesure 18**) ;
- afin de limiter le risque de mortalité et de dérangement de la faune lors des travaux, les véhicules circulant sur le chantier devront respecter une limitation de vitesse réduite (**Mesure 19**).

Compte-tenu de l'ensemble des mesures prévues, l'impact résiduel de la phase de chantier en lien avec les risques de dérangement et de mortalité sur la faune terrestre sera faible et non significatif.

7.5.5.1.2 Perte d'habitats

L'aménagement du projet engendrera la destruction et/ou la modification de prairies de fauche à enjeu faible ainsi que des coupes de ligneux et des débroussaillements (2 arbres, 31 mètres de haies arbustives et de lisières embroussaillées).

Les impacts liés à ces derniers points, seront analysés au chapitre suivant, concernant la phase d'exploitation.

Mammifères terrestres

Aucune espèce protégée de mammifères n'a été inventoriée.

Reptiles

Trois espèces protégées ont été recensées : la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*), le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

Ces espèces utilisent principalement les haies, les boisements et les lisières qu'ils forment, ainsi que les milieux herbacés structurés et les fourrés broussailleux, au cours de leurs différentes phases biologiques. La Couleuvre helvétique utilise également les milieux aquatiques et humides notamment pour chasser mais ces milieux ne seront pas impactés par les travaux. En l'occurrence, le projet n'engendrera qu'une perte relativement faible parmi ces habitats sur le site avec 31 ml de haies arbustives et lisières embroussaillées soit 6,5 % de ce type de haies sur l'intégralité de l'AEI. Des milieux favorables sont très présents à proximité directe. L'impact lié à la perte d'habitat est donc faible pour ces espèces. En raison de l'ampleur du linéaire total, une mise en défens ne sera pas nécessaire. Néanmoins, une vigilance particulière sera apportée lors du suivi environnemental afin de préserver le linéaire de haie et des lisières de boisements présents sur le site.

De plus, afin d'augmenter localement les micro-habitats favorables potentiels, des tas de branches seront déposés, notamment près des lisières boisées et des haies. Ces branches seront issues des travaux de coupes de ligneux (**Mesure 22**).

Amphibiens

Trois espèces protégées ont été recensées : la Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*), la Rainette verte (*Hyla arborea*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*).

Ces espèces utilisent principalement les milieux aquatiques et humides durant la période de reproduction, ainsi que des milieux buissonnants ou boisés en période d'hivernage. En l'occurrence, le projet n'engendrera aucune perte parmi les habitats de reproduction et une perte relativement faible parmi les habitats d'hivernage sur le site. Les milieux de report sont très présents à proximité directe. L'impact lié à la perte d'habitat est donc faible pour ces espèces.

De plus, afin d'augmenter localement les gîtes d'hivernages potentiels, des tas de branches seront déposés, notamment près des lisières boisées et des haies. Ces branches seront issues des travaux de coupes de ligneux (**Mesure 22**).

Entomofaune

Une espèce protégée a été recensée : la Cordulie à corps fin. Cette espèce utilise principalement les milieux aquatiques comme les eaux calmes et stagnantes pour sa reproduction et son développement larvaire. En l'occurrence, aucun de ces habitats d'intérêt ne se sera impacté par le projet. L'impact lié à la perte d'habitat est donc nul pour l'espèce.

L'impact résiduel global du projet sur la perte d'habitat de la faune terrestre sera faible et non significatif.

7.5.5.1.3 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque au sol sur la faune terrestre

Les principaux effets attendus liés à la phase d'exploitation sont dus :

- à l'altération de l'habitat par le recouvrement des tables photovoltaïques ;
- à la rupture de continuités écologiques, liée à la mise en place d'une clôture périphérique.

7.5.5.1.4 Altération de l'habitat par le recouvrement des tables photovoltaïques

La couverture de la végétation par les tables photovoltaïques est une problématique notable liée à l'exploitation du parc, induisant deux principaux impacts indirects sur la faune terrestre, liés à l'ombrage créé. Cet ombrage peut tout d'abord altérer le cortège floristique situé sous les panneaux, et donc, le cortège d'insectes qui y est lié. La gestion extensive mise en place (**Mesure 23**) devrait toutefois limiter cet impact à moyen terme, en favorisant la diversité floristique au sein du parc agrivoltaïque.

La réduction des surfaces ensoleillées est aussi dommageable pour les reptiles, utiles pour leur thermorégulation. Néanmoins, les tables ne créent pas un ombrage total sur le sol. Les habitats ensoleillés à proximité directe du parc sont par ailleurs très bien représentés.

L'impact résiduel lié au recouvrement des tables photovoltaïques sur la faune terrestre sera faible et non significatif.

7.5.5.1.5 Rupture de continuités écologiques liée à la mise en place d'une clôture périphérique

La clôture du parc peut engendrer une rupture dans les continuités écologiques locales. Ainsi, afin de ne pas entraver la circulation de la faune terrestre, cette clôture devra présenter un maillage espacé et/ou des ouvertures plus larges seront disposées à intervalle régulier sur toute la périphérie du parc (**Mesure 20)**.

L'impact résiduel lié à la mise en place d'une clôture périphérique sur la faune terrestre sera faible et non significatif.

7.5.5.2 Synthèse des impacts sur la faune terrestre

Impacts bruts

<u>Phase de construction et de démantèlement</u> :

La perte d'habitats d'espèces protégées est relativement faible, incluant notamment la suppression de 2 arbres et 31 mètres de haies arbustives et de lisières embroussaillées (qui concernent les espèces de reptiles recensées, ainsi que dans une moindre mesure, les amphibiens pour leur phase d'hivernage). Des habitats favorables sont bien représentés à proximité.
Lors des travaux, notamment des plus lourds (coupes de ligneux, débroussaillements, terrassements, etc.), il existe un risque de dérangement, voire de mortalité sur les espèces présentes au sein des habitats concernés.

<u>Phase d'exploitation</u> :

L'ombrage induit par les tables photovoltaïques peut altérer le cortège floristique et donc l'entomofaune qui y est lié. Par ailleurs, la réduction des surfaces ensoleillées est aussi dommageable pour les reptiles, en lien avec leur thermorégulation. Néanmoins, les tables ne créent pas un ombrage total sur le sol et les habitats ensoleillés à proximité directe du parc sont par ailleurs très bien représentés. Les interventions humaines au sein du parc (maintenance, etc.) peuvent engendrer un dérangement, voire une mortalité, sur la faune terrestre. Enfin, la mise en place de la clôture autour du parc peut induire une rupture ou une altération des continuités écologiques.

Mesures

- Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles ;
- Mise en place d'un suivi environnemental de chantier ;
- Balisage des secteurs sensibles ;
- Limitation de la vitesse des véhicules au sein du chantier ;
- Creusement et comblement des tranchées sur une journée, couvertes la nuit dans le cas contraire ;
- Dépôts des troncs coupés à proximité du parc ;
- Adaptation de la clôture en faveur de la conservation des continuités écologiques (maillage large et/ou ouvertures larges à intervalle régulier) ;
- Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;
- Mise en place de gîtes artificiels en branchages issus des produits de coupe ;
- Suivi écologique post-implantation.

Impacts résiduels

Dans son ensemble, le projet engendrera un impact faible et non significatif sur la faune terrestre. De plus, la mise en place d'une gestion extensive des milieux herbacés, notamment de zones humides au sein et à proximité du parc, ainsi que la création d'habitats (gîtes) pour la faune permettront d'accroître l'intérêt du secteur pour les espèces concernées.

7.5.5.3 Analyse des impacts par espèce

Seules les espèces présentant un enjeu *a minima* « modéré » sont listées dans le tableau suivant. L'impact de la mise en œuvre du projet est jugé nul ou très faible sur les autres espèces, en raison de leur enjeu de conservation estimé faible ou très faible.

Zone ouest (Moulins Bondu)

Taxon	Nom commun	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Impact brut		Mesures	Impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			DHFF	PN	Europe	France	Région		Phase de chantier	Phase d'exploitation		Phase de chantier	Phase d'exploitation	
Reptiles	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Faible	Faible	**Mesure 1** **Mesure 17** **Mesure19** **Mesure 20** **Mesure 22** **Mesure 23**	Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Faible	Faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non
Amphibiens	Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	Annexe V	Article 4**	-	NT	NT	-	Faible	Faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2**	LC	NT	LC	Oui	Faible	Faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3**	LC	LC	LC	-	Faible	Faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non
Odonates	Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Annexe II	Article 2***	NT	LC	LC	Oui	Faible	Faible		Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **Ann.** : Annexe, **PN** : Protection Nationale, **Art.** : Article, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
** Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
*** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 107 : Synthèse des impacts par espèce parmi la faune terrestre sur la zone ouest (Moulins Bondu)

Zone est (Noë Bourneau)

Taxon	Nom commun	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Impact brut		Mesures	Impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			DHFF	PN	Europe	France	Région		Phase de chantier	Phase d'exploitation		Phase de chantier	Phase d'exploitation	
Reptiles	Couleuvre helvétique	Natrix helvetica	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	NT	-	Faible	Faible	**Mesure 1** **Mesure 17**	Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Faible	Faible	**Mesure19** **Mesure 20**	Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non
Amphibiens	Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	Annexe V	Article 4**	-	NT	NT	-	Faible	Faible	**Mesure 22** **Mesure 23**	Très faible Non significatif	Très faible Non significatif	Non

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **Ann.** : Annexe, **PN** : Protection Nationale, **Art.** : Article, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
** Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
*** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 108 : Synthèse des impacts par espèce parmi la faune terrestre sur la zone est (Noë Bourneau)

7.5.7 Impacts des centrales sur la conservation des espèces patrimoniales

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L.411-1 du Code de l'environnement) :

« 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présentes sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

Grâce à l'analyse de l'état initial et des préconisations qui en ont découlé, le porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts de la centrale. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales. Enfin, sur la base de la description du parti d'aménagement retenu et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

Parmi les mesures d'évitement ou de réduction des impacts, on citera pour les principales :

- un évitement quasi total des habitats à enjeux (milieux aquatiques, haies arborées et boisements) ;
- le choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles (avifaune, chiroptère et faune terrestre) ;
- le balisage des secteurs les plus sensibles pour la flore et la faune terrestre ;
- la mise en place d'un procédure non-vulnérante d'abattage des arbres d'intérêt ;
- la conservation à proximité du parc d'une partie des troncs et branches coupés ;
- la limitation des interventions humaines durant les périodes le plus sensibles en phase d'exploitation ;
- l'installation d'une clôture adaptée à la conservation des continuités écologiques.

Par ailleurs, diverses mesures de suivi, d'accompagnement et de compensation seront mises en place :

- la mise en place d'une gestion extensive des habitats herbacés au sein et à proximité du parc ;
- la compensation de zone humide par la création/restauration d'une zone humide à végétation herbacée hygrophile ;
- des plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;
- la mise en place de gîtes artificiels en faveur de la petite faune ;
- la mise en place d'un suivi environnemental de chantier et d'un suivi écologique durant l'exploitation.

Au regard des impacts bruts et des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels des parcs photovoltaïques apparaissent comme non significatifs sur les populations d'espèces présentes. En effet, les projets ne remettront pas en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur les sites, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Par ailleurs, si malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en place, une mortalité inhabituelle sur une espèce était avérée, elle serait non intentionnelle. Ainsi, les projets de centrale agrivoltaïque sont placés en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces protégées.

7.5.8 Impacts des centrales sur la conservation des corridors écologiques

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les habitats d'intérêt et les continuités écologiques sont préservés, notamment les corridors boisés grâce au maintien de la totalité des haies arborées du site. Plusieurs linéaires de haies arbustives taillées et de lisières embroussaillées seront détruits, sans que cela ne nuise de manière significative aux continuités écologiques locales (corridors de moindre intérêt pour la trame verte locale).

Les plantations de haies bocagères prévues à proximité du site permettront par ailleurs de renforcer ces continuités à l'échelle locale (**Mesure 25**).

Les projets n'entraîneront quasiment aucun impact sur les continuités écologiques du secteur. Une plantation de haies bocagères est prévue et devrait par ailleurs en améliorer les fonctionnalités localement.

7.5.9 Impacts des centrales sur conservation des zones humides

7.5.9.1 Évaluation des impacts sur les zones humides

7.5.9.1.1 Rappel de la définition d'une zone humide

Suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe.

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement*

inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

En résumé :
Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :
- l'un ou l'autre des critères pédologique ou floristique sur des secteurs à végétation spontanée
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée

7.5.9.1.2 Rappel du cadre législatif

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :

1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :

1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;
2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

7.5.9.1.3 Impacts à prévoir dans le cadre du projet

Dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H.) ou potentiellement humide (p.) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. chapitre 3.1.3). Parallèlement, lors de la conception du projet, une étude spécifique a été réalisée afin de vérifier la présence d'eau sur critère pédologique. Les sondages pédologiques ont été réalisés le 1er février 2023, sur les secteurs d'aménagements potentiels. La localisation de ses sondages et le détail de leur analyse sont présentés en annexe de cette étude.

Plusieurs types d'aménagements sont susceptibles d'entraîner des impacts sur les zones humides. Sont ainsi considérés :

- les bâtiments, la plateforme du poste de livraison (63,7 m²) ou pistes renforcées (499,7 m²), imperméabilisant le sol au droit de leur implantation et y détruisant la végétation ;
- les pieux constituant les fondations des structures PV (130,7 m²), engendrant les mêmes impacts que les bâtiments, sur de plus faibles surfaces ;
- les tranchées creusées pour les câbles (66,5 m²) puis rebouchées pour la mise en place du raccordement électrique, induisant une perturbation du sol et pouvant engendrer un drainage partiel et une altération de la végétation en surface,
- Les plots de soutien des chemins de câbles et des poteaux des caméras de surveillance (5,6 m²).

Certains aménagements peuvent être comptabilisés comme impactant en fonction du milieu sur lesquels ils sont implantés :

- les pistes enherbées, n'engendrant aucune imperméabilisation (pas de perte de fonctionnalités hydrographiques) mais pouvant altérer la végétation en surface par la gestion effectuée ou le passage d'engins (possible perte de fonctionnalité écologique dans le cas d'un habitat hygrophile fonctionnel). Dans le cas présent, les zones humides impactées ont toutes été définies selon le critère pédologique. Par conséquent et en l'absence d'une végétation caractéristique des zones humides, aucun impact n'est à attendre sur la flore des zones humides.
- les surfaces couvertes par les panneaux photovoltaïques, n'engendrant aucune imperméabilisation (pas de perte de fonctionnalités hydrographiques) mais pouvant altérer la végétation en surface par l'ombrage induit et l'hétérogénéisation à faible échelle de l'apport en eau de pluie (possible perte de fonctionnalité écologique dans le cas d'un habitat hygrophile fonctionnel). A l'instar des pistes enherbées, les zones humides impactées par la couverture des panneaux photovoltaïques ne présentent pas de flore caractéristique. Par conséquent, aucun impact n'est à attendre sur la flore des zones humides.

D'autres aménagement ne sont pas comptabilisés :

- les clôtures, n'ayant qu'une très faible surface globale de contact avec le sol.

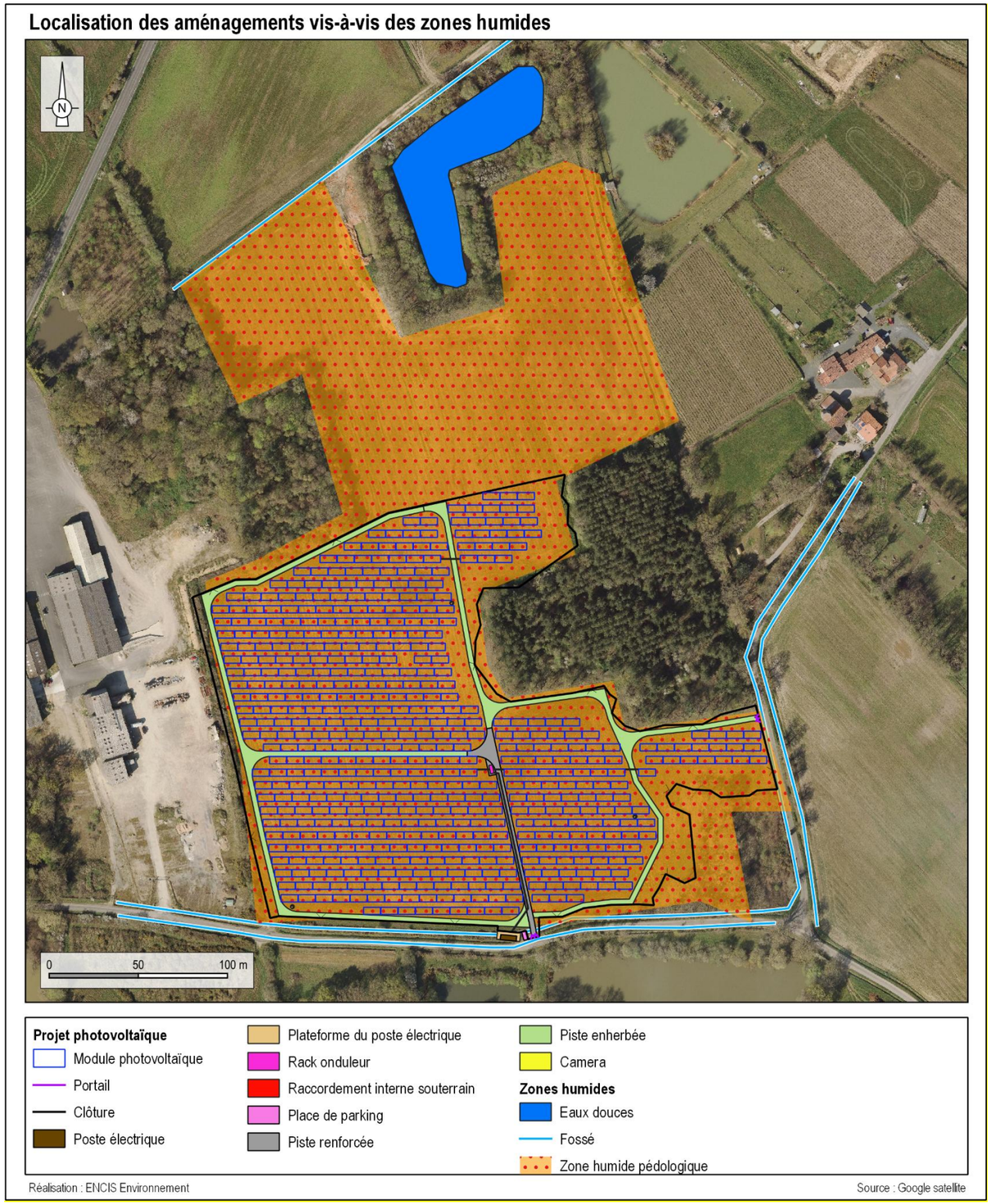
Les pistes enherbées ne seront utilisées par le SDIS qu'en cas d'interventions pour la lutte contre le feu avec des engins adaptés, soit de façon très occasionnelle. Aucune modification du terrain en place ne sera réalisée pour renforcer ces pistes (géotextile, apport de matériaux, dalles alvéolées). L'entretien de la végétation de la centrale photovoltaïque, et donc de ces pistes enherbées, sera réalisé par éco-pâturage.

Ainsi, en raison de la faible occurrence de véhicules sur les pistes enherbées, de l'absence de modification du sol et de l'entretien par un troupeau ovin, aucun impact n'est à prévoir sur les zones humides sur le tracé des pistes périphériques.

Dans le cadre du projet, **les zones humides impactées représentent 766 m²**, sur les habitats suivants :

- Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (Corine Biotopes : 38.2 – p.)

En l'occurrence, aucun aménagement n'est prévu sur des habitats humides d'intérêt.
On notera que cet impact ne concerne que la centrale des Moulins Bondu.



Carte 112 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones humides

7.5.9.2 Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE

Le projet est localisé sur le territoire du SDAGE « Loire-Bretagne » et des SAGE « Estuaire de la Loire » et « Sèvre Nantaise ». La majorité du secteur ouest est incluse dans le SAGE « Estuaire de la Loire », qui est en cours de révision. Le reste du secteur ouest et l'intégralité du secteur est sont situés dans le SAGE « Sèvre Nantaise », en phase de mise en œuvre (approuvé après la première révision en avril 2015).

7.5.9.2.1 Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Pour rappel, la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne concerne la mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » pour les projets impactant les zones humides :

« *Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :*

- *équivalente sur le plan fonctionnel ;*
- *équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;*
- *dans le bassin versant de la masse d'eau.*

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration…).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

7.5.9.2.2 Compatibilité avec le SAGE Estuaire de la Loire

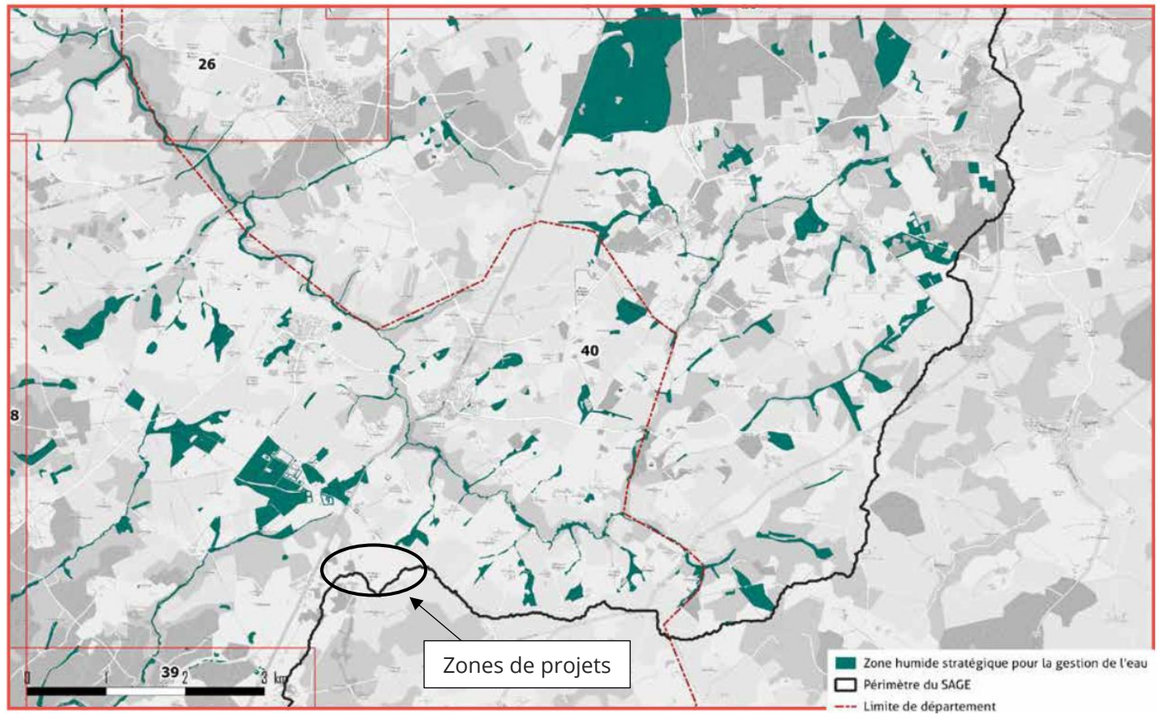
Selon les travaux actuellement en cours (le projet en révision est actuellement en attente d'approbation par le Préfet), les enjeux essentiels du futur SAGE révisé « Estuaire de la Loire » sont organisés au tour de dix règles (en gras, celle qui concerne potentiellement le projet) :

- R1 - Encadrer les projets qui impliquent des apports de sédiments dans les cours d'eau ;
- **R2 - Protéger les zones humides ;**
- R3 - Encadrer la création et l'extension de nouveaux plans d'eau ;
- R4 - Encadrer la création et l'extension de réseaux de drainage ;
- R5 - Encadrer la destruction des éléments qui limitent le ruissellement et l'érosion des sols ;
- R6 - Interdire le carénage des bateaux en dehors des aires équipées ;
- R7 - Encadrer les projets qui impactent les zones d'expansion des crues ;
- R8 - Plafonner les prélèvements dans les cours d'eau et les milieux associés ;
- R9 - Encadrer le remplissage des plans d'eau ;
- R10 - Encadrer les prélèvements dans les nappes.

La règle de protection des zones humides au sein de ce SAGE en cours de révision est complexe. *« La règle 2 du règlement du SAGE vise à protéger les zones humides sur des secteurs à enjeux spécifiques du périmètre du SAGE, y compris pour les projets dont les surfaces d'emprise sont inférieures aux seuils de déclaration et d'autorisation de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement. La règle 2 renforce ainsi la protection des zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) identifiées sur la carte 2 du règlement* » (cf. carte du règlement page suivante – Ces ZSGE sont également reportées sur la Carte 114 page suivante). **Les projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » ne sont pas concernés par ces zones humides stratégiques et ne sont donc pas soumis à la règle 2 du SAGE.**

Toujours d'après la règle n°2, la protection des zones humides est également stricte si on est concerné :

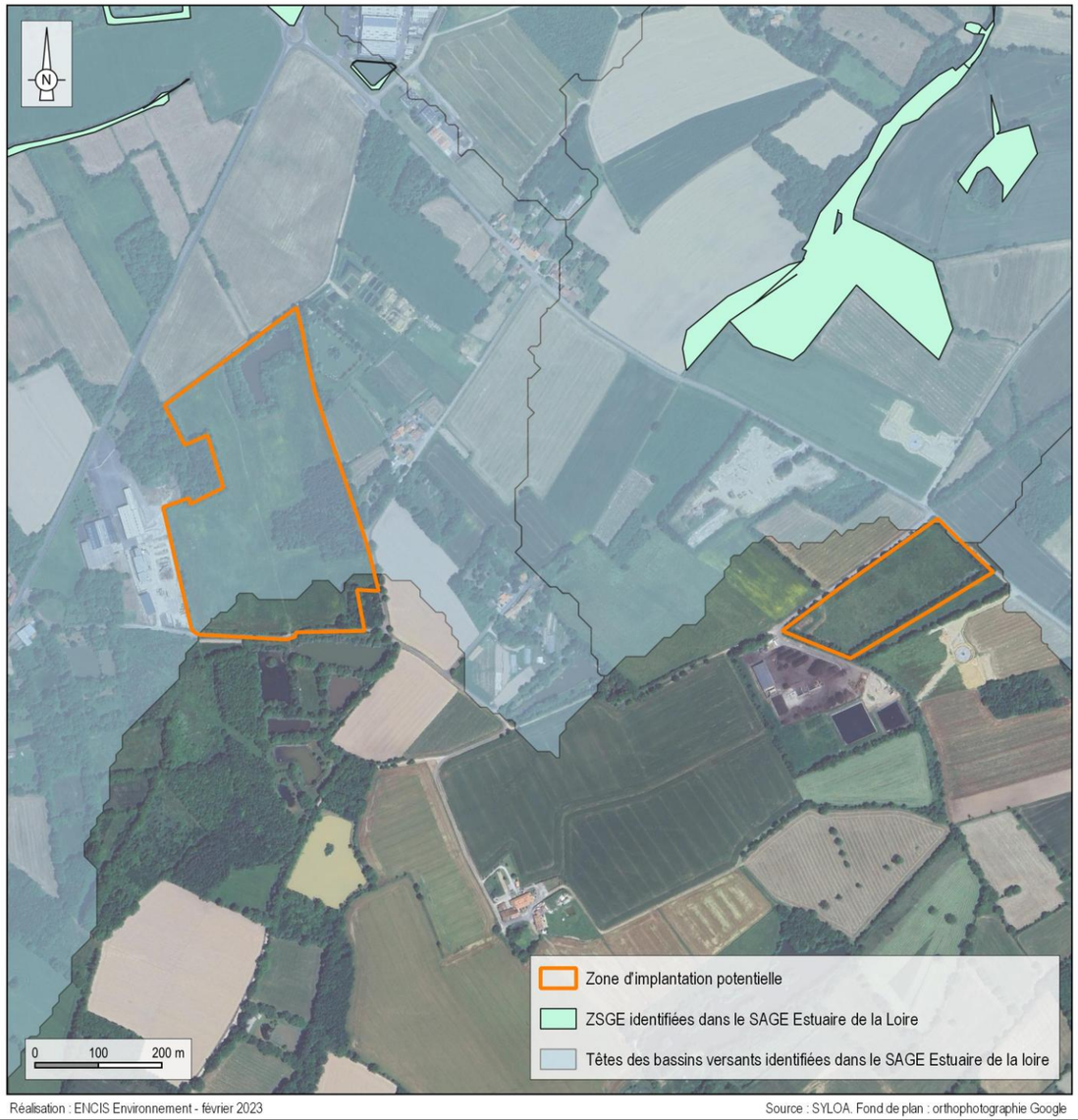
- par des zones humides inondables : le secteur ouest est **non concerné**, que ce soit par débordement de cours d'eau ou submersion marine. Les secteurs ne se localisent pas au sein d'un AZI, d'un PPRI ou d'un PPRL ; ni au sein d'une zone à caractère « *inondable, connue ou identifiée, soit par débordement de cours d'eau d'une période centennale, soit par submersion marine* » ;
- par des zones humides de source de cours d'eau : les projets ne sont **pas concernés**, bien que situés en tête de bassin versant. Il n'y a aucun écoulement « *intermittent ou éphémère, sans berges distinctes* » identifié au sein du site.



Carte 113 : Zones humides visées par la règle 2 du SAGE (Source : Règlement du SAGE)

« *La disposition M2-2 vise à renforcer la protection des zones humides dans les secteurs sensibles que sont les têtes de bassin versant* ». Le secteur ouest de projet est majoritairement situé en tête de bassin versant (cf. carte ci-contre). « *Dans ces secteurs, en complément de la règle 2, cette disposition vise à protéger les zones qui ne seraient pas encore inventoriées au moment de l'approbation du SAGE révisé. La destruction de ces zones humides est interdite par la disposition si la surface impactée est supérieure à 1 000 m² sauf exceptions* ».

Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire



Carte 114 : Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire

Comme évoqué précédemment, le secteur ouest « Moulins de Bondu » entraîne la destruction de 766 m² de zones humides, malgré toutes les mesures d'évitement mises en place. Il reste donc compatible avec le SAGE Estuaire de la Loire. Une compensation a été mise en place conformément au SAGE et au SDAGE Loire-Bretagne (cf. Mesure 25) ; elle consistera en la restauration et la gestion extensive de 3 500 m² de prairie méso-hygrophile à proximité immédiate de la zone impactée.

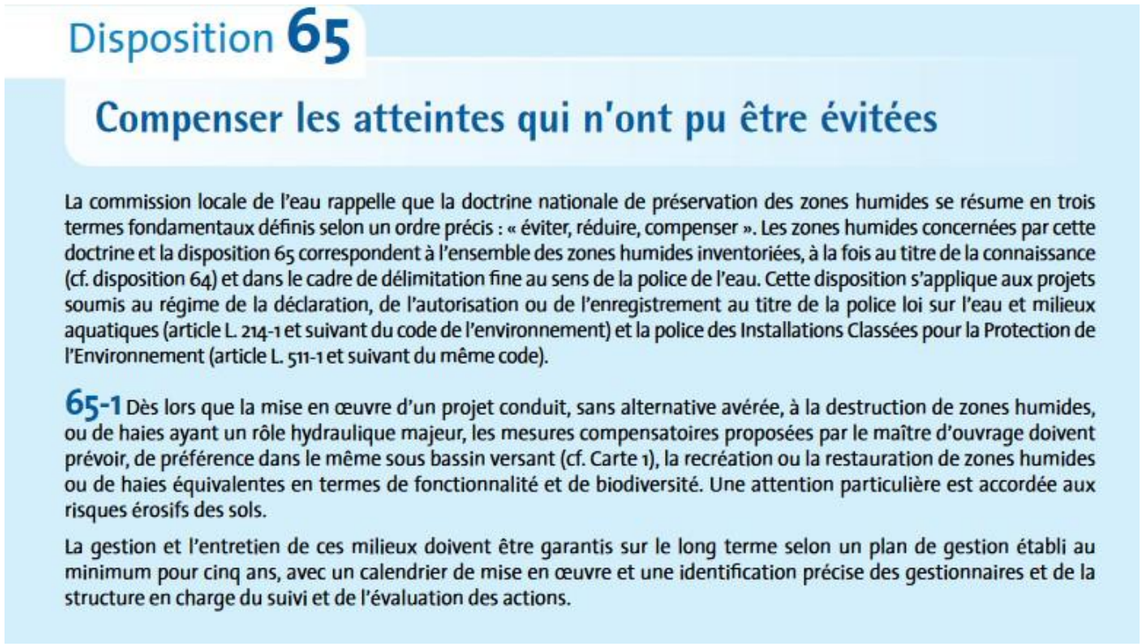
7.5.9.2.1 Compatibilité avec le SAGE Sèvre Nantaise

Les enjeux principaux du SAGE Sèvre Nantaise sont :

- l'amélioration de la qualité de l'eau ;
- la gestion quantitative de la ressource en eau superficielle ;
- la réduction du risque d'inondation ;
- l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques ;
- la valorisation de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;
- l'organisation et la mise en œuvre.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) consacre la mesure M4 à « Préserver et reconquérir les zones humides et le maillage bocager » à travers les dispositions suivantes :

- disposition 63 : poursuivre la réalisation des diagnostics environnementaux communaux ;
- disposition 64 : Prendre en compte les inventaires des zones humides et des haies dans les documents locaux d'urbanisme ;
- disposition 65 : Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ;



Disposition 65

Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées

La commission locale de l'eau rappelle que la doctrine nationale de préservation des zones humides se résume en trois termes fondamentaux définis selon un ordre précis : « éviter, réduire, compenser ». Les zones humides concernées par cette doctrine et la disposition 65 correspondent à l'ensemble des zones humides inventoriées, à la fois au titre de la connaissance (cf. disposition 64) et dans le cadre de délimitation fine au sens de la police de l'eau. Cette disposition s'applique aux projets soumis au régime de la déclaration, de l'autorisation ou de l'enregistrement au titre de la police loi sur l'eau et milieux aquatiques (article L. 214-1 et suivant du code de l'environnement) et la police des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (article L. 511-1 et suivant du même code).

65-1 Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la destruction de zones humides, ou de haies ayant un rôle hydraulique majeur, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, de préférence dans le même sous bassin versant (cf. Carte 1), la recréation ou la restauration de zones humides ou de haies équivalentes en termes de fonctionnalité et de biodiversité. Une attention particulière est accordée aux risques érosifs des sols.

La gestion et l'entretien de ces milieux doivent être garantis sur le long terme selon un plan de gestion établi au minimum pour cinq ans, avec un calendrier de mise en œuvre et une identification précise des gestionnaires et de la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions.

Figure 59 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE Sèvre Nantaise

- disposition 66 : Mobiliser et optimiser les instruments de gestion des zones humides et des haies et les valoriser.

Les deux projets sont compatibles avec le SAGE Sèvre Nantaise dans le sens où les zones humides impactées et les haies détruites ont été compensées.

Ainsi, 766 m² de zones humides impactées correspondent à des habitats pourvus d'une végétation non spontanée ou moins représentée par des espèces hygrophiles, donc caractérisées sur le seul critère pédologique. L'impact du projet sur les fonctionnalités écologiques des zones humides est donc très faible localement.

Pour rappel le site d'étude est localisé sur les SAGE : « Estuaire de la Loire » et « Sèvre Nantaise » et concerné par le SDAGE Loire-Bretagne qui prévoit, dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » les conditions de compensation dans le cas où le projet impacte des zones humides :

« […] À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- ***équivalente sur le plan fonctionnel ;***
- ***équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;***
- ***dans le bassin versant de la masse d'eau. »***

Dans ce cadre, la superficie totale de zone humide impactée (766 m²) sera compensée au travers de la Mesure 24 (Cf. détaille de la mesure au chapitre 8.2.5), dans laquelle le porteur de projet s'engage à la création ou la restauration d'une zone humide à végétation herbacée hygrophile et sa gestion tout au long de l'exploitation de la centrale sur une surface de 3 500 m². Dès lors que cette mesure de compensation est appliquée, le projet est compatible avec le règlement du SDAGE Loire-Bretagne et des SAGE Estuaire de la Loire et Sèvre Nantaise.

À noter qu'une étude de fonctionnalité a été réalisée par ENCIS Environnement (Cf. étude complète en annexe 9). Elle se conclue sur le fait que la mesure de compensation proposée répond aux impératifs d'équivalence géographique (même bassin masse d'eau), d'équivalence sur le plan fonctionnel, de gain sur le plan de la qualité de la biodiversité. Par conséquent, un ratio de compensation de 100 % est justifié mais le porteur de projet a fait le choix de proposer une surface de compensation plus importante (4,5 fois la surface impactée).

7.5.10 Impacts des centrales sur les espaces protégés

7.5.10.1 Rappel du cadre réglementaire

L'action de l'Union Européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces, dénommé NATURA 2000, institué par la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages, dite directive « Habitats », et la directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ».

L'article L.414-4 du Code de l'environnement soumet les programmes ou projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative et dont la réalisation est de

nature à affecter de façon notable un site NATURA 2000, à une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

L'article R.414-19 du Code de l'environnement, créé par le décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences NATURA 2000, précise notamment que les travaux et projets soumis à une étude ou une notice d'impact au titre des articles L.122-1 à L.122-3 et des articles R.122-1 à R.122-16 doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites NATURA 2000 en application du 1° du III de l'article L.414- 4.

7.5.10.2 Les sites NATURA 2000

Dans le cadre de l'étude d'incidence, les sites NATURA 2000 ont été recensés dans un périmètre de 5 kilomètres autour du site d'implantation des centrales des Moulins Bondu et de la Noë Bourneau. (cf. Méthodologie). Aucun site NATURA 2000 n'est présent dans cette aire d'étude.

Les projets de centrale photovoltaïque des Moulins Bondu et de la Noë Bourneau sont situés à distance des sites Natura 2000 les plus proches et sont donc compatibles en tout point avec la conservation de ces derniers, en ne présentant aucun effet notable dommageable.

7.6 Synthèse des impacts

Les tableaux en pages suivantes exposent de manière synthétique les effets des centrales photovoltaïques sur l'environnement. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la positivité ou la négativité des impacts, ainsi que leur importance hiérarchisée de nul à fort. L'évaluation des impacts est basée sur le croisement entre le type d'effet et la sensibilité du milieu affecté.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'analyse de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'état initial. Pour ces derniers, la sensibilité sera notée « *sans objet* » dans les tableaux de synthèse.

	Sensibilité du milieu affecté	Effets	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Item		Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Positif	Numéro de la mesure d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement	Positif
	Nul		Nul		Nul
	Très faible		Très faible		Très faible
	Faible		Faible		Faible
	Modéré		Modéré		Modéré
	Fort		Fort		Fort

Tableau 109 : Démarche d'analyse des impacts

Le type d'effet est déterminé selon les critères suivants :

		Évaluation de l'intensité de l'effet				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Type d'effet	**Négatif ou positif**	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif
	Durée	Nulle	Très faible	Court terme	Long terme	Permanent
	Réversibilité	Réversibilité immédiate	Réversibilité rapide	Réversibilité à court terme	Réversibilité à long terme	Irréversible
	Probabilité et fréquence	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte
	Importance (dimension et population affectée)	Nulle	Très faible	Faible	Modéré	Forte

Tableau 110 : Méthode d'analyse des effets

La hiérarchisation de l'impact est déterminée en fonction de la grille d'évaluation suivante :

Évaluation de l'impact sur le milieu		Milieu affecté				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Intensité de l'effet	**Nul**	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 111 : Méthode de hiérarchisation des impacts

7.6.1 Synthèse des impacts sur le milieu physique

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu physique							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
Sous-sols	Chantier	Très faible	Atteinte des premiers horizons géologiques par les pieux (pour le site ouest uniquement) insérés dans le sol. Faible emprise, dispersion et profondeur réduite	Négatif / permanent / irréversible	Très faible (site ouest) Nul (site est)	Sans objet	Très faible (site ouest) Nul (site est)
	Exploitation	Nul à très faible	Atteinte des premiers horizons géologiques par les pieux (pour le site ouest uniquement) insérés dans le sol. Faible emprise, dispersion et profondeur réduite	Négatif / permanent / irréversible	Très faible (site ouest) Nul (site est)	Sans objet	Très faible (site ouest) Nul (site est)
Sols	Chantier / Démantèlement	Fort pour le secteur est Très faible pour le secteur ouest	Ornières et tassements créés par les engins, creusement de fouilles pour le poste de livraison du site est (26 m², soit 15,6 m³), plots de soutien des câbles aériens et tranchées pour le raccordement souterrain, fondations pour les structures et les poteaux de la clôture et des caméras. Installation de bases vie de chantier et d'une réserve incendie sur le site est	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré pour les deux sites	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier	Faible pour les deux sites
	Exploitation	Très faible	Entretien par écopâturage, faible fréquence de passage pour la maintenance ou la sécurité	Négatif / permanent / réversible	Très faible pour les deux sites	Sans objet	Très faible pour les deux sites
Relief	Chantier	Très faible	Pas de terrassements notables (aucun remaniement n'est autorisé sur le site est au droit du dôme de déchets), quelques surfaçages au droit des pistes empierrées et des plateformes des locaux techniques	Négatif / temporaire / réversible	Très faible pour les deux sites	Sans objet	Très faible pour les deux sites
	Exploitation		Pas d'effet	-	Nul pour les deux sites	Sans objet	Nul pour les deux sites
Eaux souterraines et superficielles	Chantier	Très faible à faible	Tassement des sols par la circulation d'engins Imperméabilisation au droit des bâtiments de la base vie et des locaux techniques, mais aussi des longrines pour le site est et des pieux pour le site ouest, de la réserve incendie du site est, des poteaux et de plots de support des câbles aériens Risques d'érosion par le creusement de fouilles pour le poste de livraison du site est, le rack onduleur du site ouest et la création de tranchées Modification des écoulements (fossés impactés par les travaux) et de l'infiltration de l'eau	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré pour les deux sites	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier	Faible pour les deux sites

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu physique							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
			Risque de pollution par hydrocarbures, huiles et matières en suspension			Mesure 7 : Maintenir la continuité des écoulements des eaux Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	
	Exploitation	Très faible	Tassement et imperméabilisation des sols pour les locaux techniques et la réserve incendie, des longrines et des fondations des pieux, des poteaux et plots de soutien des câbles Modification de l'infiltration des eaux au droit des pistes, plateformes et parking (matériau perméable), effet « splash » favorisant l'érosion, modification des apports de pluie au sol, risque de pollution (huiles des transformateurs)	Négatif / long terme / réversible	Faible pour les deux sites	Mesures de conception favorisant l'écoulement des eaux pluviales (espacement entre les modules, entre les rangées de modules) Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Très faible pour les deux sites
Climat, qualité de l'air	Chantier	Très faible	Rejet de gaz à effet de serre et polluants liés au chantier, procédés de fabrication et engins	Négatif / temporaire / irréversible	Faible pour les deux sites	Sans objet	Faible pour les deux sites
	Exploitation	Favorable	Rejet de gaz à effet de serre et polluants évités par la production d'électricité à partir du rayonnement solaire	Positif / permanent	Fort pour les deux sites	Sans objet	Fort pour les deux sites
Risques naturels	Chantier	Nul à faible	Risque de dégradation de la construction en raison de phénomènes climatiques extrêmes (vent, gel, grêlons, etc.), d'un risque sismique, de mouvement de terrain, d'inondation par remontée de nappe ou de la propagation d'un incendie	Négatif / peu probable	Modéré pour les deux sites	Respect des normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes Confinement des transformateurs et autres appareillages électriques dans des locaux parfaitement hermétiques Respect des préconisations du SDIS44 (cf. Mesure 8 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux	Faible pour les deux sites
	Exploitation	Nul à faible	Risque de dégradation de la construction en raison de phénomènes climatiques extrêmes (vent, gel, grêlons, etc.), d'un risque sismique, de mouvement de terrain, d'inondation par remontée de nappe ou de la propagation d'un incendie	Négatif / peu probable	Modéré pour les deux sites	Confinement des transformateurs et autres appareillages électriques dans des locaux parfaitement hermétiques Mesure 8 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie	Faible pour les deux sites
Coupe de haies	Chantier	-	Suppression de 31 ml de haies et deux arbres pour la création des portails d'accès, l'installation des postes de livraison et de la place de parking : risque de tassement des sols, de pollutions, de modification des écoulements	Négatif / long terme / réversible	Faible pour les deux sites	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier	Très faible pour les deux sites

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu physique							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
						Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 7 : Maintenir la continuité des écoulements des eaux Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	

Tableau 112 : Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques - Milieu physique

7.6.2 Synthèse des impacts sur le milieu humain

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu humain							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
Retombées économiques	Chantier	Favorable	Prestations confiées à des entreprises locales / Création d'emplois localement	Positif / temporaire	Fort pour les deux sites	Sans objet	Fort pour les deux sites
	Exploitation	Favorable	Revenus fiscaux, location des terrains, entretien, maintenance, etc.	Positif / long terme	Modéré pour les deux sites	Sans objet	Modéré pour les deux sites
Environnement acoustique	Chantier	Modéré	Nuisances sonores dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier et à la circulation des camions de transport	Négatif / temporaire / réversible	Modéré pour les deux sites	Mesure 10 : Adapter le chantier à la vie locale	Faible pour les deux sites
	Exploitation	Très faible	Émissions sonores des centrales photovoltaïques (locaux techniques)	Négatif / long terme / réversible	Très faible pour les deux sites	Sans objet	Très faible pour les deux sites
Effets d'optique	Chantier	-	Pas d'effet	-	Nul pour les deux sites	Sans objet	Nul pour les deux sites
	Exploitation	-	Réflexions possibles mais furtive depuis la RD763, la RD108 et la voie communale longeant le sud du site « Moulins Bondu »	Négatif / long terme / réversible	Très faible pour les deux sites	Choix de modules traités anti-reflet	Très faible pour les deux sites
Usages du sol	Chantier	Fort pour le secteur est Modéré pour le secteur ouest	Aucun usage actuel sur les parcelles du site ouest Le chantier ne remet pas en cause la post-exploitation du CET	-	Nul pour les deux sites	Sans objet	Nul pour les deux sites
	Exploitation	Fort pour le secteur est Modéré pour le secteur ouest	Aucun usage actuel sur les parcelles du site ouest Le projet du site est a été conçu en prenant en compte la post-exploitation du CET. Aucun conflit d'usage n'est attendu	-	Nul pour les deux sites	Sans objet	Nul pour les deux sites
Servitudes et contraintes	Chantier	Nul à fort (secteur est)	Risque de dégradation de réseaux (ligne HTA aérienne traversant le site ouest et présence d'un pylône au sein du site / réseau de télécommunication du gestionnaire Orange le long de la VC n°48 avec présence d'un poteau devant le poste de livraison). Être conforme aux servitudes liées à l'ancien CET Perturbation du sentier de randonnée en phase chantier	Négatif / temporaire / réversible	Jusqu'à fort pour le site ouest (réseaux électriques et de télécommunication) Jusqu'à modéré pour le site est (sentiers de randonnée)	Mesure 11 : Fermeture ponctuelle du chemin de randonnée Mesure 12 : Signalisation de la zone de chantier et affichage des réseaux Mesure 13 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux	Jusqu'à faible pour le site ouest Nul pour le site est
	Exploitation		Risque d'impact sur la ligne HTA et le pylône présent dans le site ouest	Négatif / temporaire / réversible	Nul à très faible pour le site ouest Nul pour le site est	Sans objet	Jusqu'à très faible pour le site ouest Nul pour le site est

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu humain							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Chantier	Nul	Aucun vestige recensé et l'historique des deux sites en limite fortement la présence	Négatif / long terme / irréversible	Très faible pour les deux sites	Absence de vestiges connus sur le site Mesure 14 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	Nul pour les deux sites
Risques technologiques	Chantier et exploitation	Nul à faible (secteur ouest)	Pas d'effet	-	Nul pour les deux sites	Sans objet	Nul pour les deux sites
Déchets	Chantier et exploitation	-	Huiles usagées, déchets verts, gravats, ordures ménagères et DIB, remplacement de pièces	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré pour les deux sites	Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible pour les deux sites
	Démantèlement	-	Déchets métalliques, déchets de construction et de démolition, déchets photovoltaïques, déchets plastiques	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré pour les deux sites	Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible pour les deux sites
Santé	Chantier	-	Risque d'accident, risques d'effets sanitaires liés à l'ingestion ou l'inhalation de poussières ou de polluants (pollution accidentelle, gaz d'échappement, etc.), émissions sonores liées à l'utilisation des engins	Négatif / temporaire / faible probabilité	Faible pour les deux sites	Respect des normes de sécurité et de construction Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets Mesure 10 : Adapter le chantier à la vie locale	Très faible pour les deux sites
	Exploitation	-	Pollution atmosphérique évitée	Positif / long terme	Fort pour les deux sites	Sans objet	Fort pour les deux sites
		-	Risques d'accident et de choc électrique, risques d'effets sanitaires liés à l'inhalation de SF_6, émissions sonores, effets liés aux champs électromagnétiques	Négatif / peu probable	Jusqu'à faible pour les deux sites	Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets Installations aux normes de sécurité en vigueur Accès interdit au public, affichage	Jusqu'à très faible pour les deux sites

Tableau 113 : Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques - Milieu humain

7.6.3 Synthèse des impacts sur le paysage et le patrimoine

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le paysage et le patrimoine								
Thème	**Phase**	**Sensibilité**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Impact brut projet de la Noé Bourneau**	**Impact brut projet de Moulins Bondu**	**Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement**	**Impact résiduel projet de la Noé Bourneau**	**Impact résiduel projet de Moulins Bondu**
Structures et évolution des paysages	Chantier Exploitation	Très faible	Pas de visibilité lointaine étant donné la distance d'éloignement et les divers boisements, bosquets et haies créant des masques opaques. Quelques vues possibles depuis les abords proches des projets, à travers des trouées dans la végétation ceinturant les limites des centrales photovoltaïques.	Très faible	Très faible	Maintien des haies situées sur le pourtour des projets de Moulins Bondu et la Noé Bourneau. Cf mesure 16	Très faible	Très faible
Patrimoine protégé et/ou reconnu	Chantier Exploitation	Nulle	Monuments historiques : Château de la Noé Bel Air, jardins du château. **Site protégé** : site inscrit du parc de la Noé Bel Air. Aucune visibilité ou covisibilité recensée avec les projets photovoltaïques de Moulins Bondu et la Noé Bourneau.	Nul	Nul	-	Nul	Nul
Tourisme	Chantier Exploitation	Nulle à faible	**Tourisme** : zoo de la Boissière du Doré (renommée importante), Château de la Noé Bel Air, circuits de randonnée et de VTT. Aucune vue depuis le zoo de la Boissière, ni le château de la Noé Bel Air. Quelques perceptions possibles depuis les sentiers de randonnée et VTT longeant les deux secteurs de projet.	Nul à très faible	Nul à très faible	Maintien des haies situées sur le pourtour des projets de Moulins Bondu et la Noé Bourneau pour permettre une bonne intégration paysagère des deux centrales photovoltaïques. Cf mesure 16	Nul à très faible	Nul à très faible
Lieux de vie	Chantier Exploitation	Nulle à modérée	AEE : aucune visibilité depuis la frange urbaine nord de Vallet, la Regrippière, la Boissière-du-Doré, la Remaudière. AER : hameaux des Moulins Bondu nord et Moulins Bondu sud les plus proches et avec des vues lointaines et très partielles sur le projet de Moulin Bondu, depuis leurs franges. Autres hameaux davantage reculés, la distance et la succession des rideaux d'arbres ne permettant aucune vue sur les projets.	Nul	Très faible	Signalisation des travaux à destination des habitants. Maintien des haies situées sur le pourtour des projets de Moulins Bondu pour permettre une bonne intégration paysagère des deux centrales photovoltaïques. Cf mesure 16 Intégration des postes de livraison et des clôtures en choisissant une teinte vert sombre. Cf mesure 15	Nul	Très faible
Axes de communication	Chantier Exploitation	Faible	Vues anecdotiques depuis la D763 sur le projet de Moulins Bondu. Depuis la D108, vues très partielles possibles à travers les branchages, en période de feuilles tombées.	Très faible	Très faible	Maintien des haies situées sur le pourtour des projets de Moulins Bondu et la Noé Bourneau pour permettre une bonne intégration paysagère des deux centrales photovoltaïques. Cf mesure 16 Intégration des postes de livraison et des clôtures en choisissant une teinte vert sombre. Cf mesure 15	Très faible	Très faible
Effets cumulés	Chantier Exploitation	-	Perception du projet éolien du Haut-Vignoble conjointement avec la centrale de la Noé Bourneau, depuis le portail principal de cette dernière.	Très faible	Très faible	-	Très faible	Très faible

Tableau 114 : *Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques– Paysage et patrimoine*

7.6.4 Synthèse des impacts sur le milieu naturel

Le tableau suivant tient compte des impacts après la prise en compte des évitements effectués en phase de conception du projet.

Thème	Phase	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut Moulins Bondu	Impact brut Noé Bourneau	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	Impact résiduel Moulins Bondu	Impact résiduel Noé Bourneau	Mesures de compensation
Le milieu naturel									
Habitat naturel et flore	**Chantier**	Fort	- Coupes de ligneux (2 arbres, 31 mètres de haies arbustives et de lisières embroussaillées) - Destruction ou altération d'habitats agricoles ouverts (prairies de fauche à faible enjeu) - Risque d'impacts directement liés aux travaux (écrasement de la végétation, tassement des sols notamment en zones humides, apports et/ou dispersion d'espèces exotiques envahissantes, etc.)	**Faible**	**Faible**	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles, dont les boisements, la majeure partie des haies et la totalité des milieux aquatiques et humides d'intérêt Réduction - Utilisation d'engins de chantier légers, avec des pneus légèrement sous-gonflés - Nettoyage préalable des engins de chantier afin d'éviter l'apport de terre extérieure pouvant contenir des graines ou des rhizomes de plantes invasives Suivi - Suivi environnemental du chantier	**Faible - Non significatif**	**Faible - Non significatif**	Compensation de l'impact sur les zones humides (identifiées sur critère pédologique, pas ou peu représentées par la végétation) par la création et/ou la restauration de milieux herbacés hygrophiles Compensation à hauteur minimale du double des 31 mètres de haies impactées
	Exploitation	Modérée	- Altération de la végétation prairiale sous les panneaux (modification des conditions hydriques et lumineuses sous 2,95 ha) - Imperméabilisation de 766 m² de zones humides pédologiques	**Faible**	**Faible**	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles, dont les boisements, la majeure partie des haies et la totalité des milieux aquatiques et humides d'intérêt Accompagnement - Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site - Gestion extensive des milieux herbacés aux abords du parc (prairies humides, etc.) Suivi - Suivi écologique post-implantation	**Faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	
Oiseaux	**Chantier**	Fort	- Coupes de ligneux (2 arbres, 31 mètres de haies arbustives et de lisières embroussaillées) - Destruction ou altération d'habitats agricoles ouverts (prairies de fauche à faible enjeu), des habitats favorables sont bien représentés à proximité	**Modéré**	**Fort**	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles, dont les boisements, la majeure partie des haies et la totalité des milieux aquatiques et humides d'intérêt Réduction - Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant la saison de reproduction Suivi - Suivi environnemental du chantier	**Faible - Non significatif**	**Faible - Non significatif**	-
	Exploitation	Fort	- Altération de la végétation prairiale sous les panneaux, les habitats favorables sont bien représentés à proximité - Dérangement dû aux interventions techniques	**Faible**	**Faible**	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles, dont les boisements, la majeure partie des haies et la totalité des milieux aquatiques Réduction	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	

Thème	Phase	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut Moulins Bondu	Impact brut Noé Bourneau	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	Impact résiduel Moulins Bondu	Impact résiduel Noé Bourneau	Mesures de compensation
Le milieu naturel									
						- Interventions humaines sur site réalisées le plus possible en dehors des périodes sensibles, sauf situation impérative ou urgente et activités agricoles Accompagnement - Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site - Mise en place d'un écopâturage au sein du parc - Gestion extensive des milieux herbacés aux abords du parc (prairies humides, etc.) Suivi - Suivi écologique post-implantation			
Chiroptères	**Chantier**	Très fort	- Destruction de portions de linéaires de haies (2 arbres, 31 mètres de haies arbustives et de lisières embroussaillées) - Destruction d'habitats et de gîtes potentiels, des habitats de substitution favorables sont bien représentés à proximité	**Modéré**	Modéré	Réduction - Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles (notamment, abattage des arbres sur une période limitant le risque de mortalité) Accompagnement - Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site Suivi - Suivi environnemental du chantier	**Faible - Non significatif**	**Faible - Non significatif**	-
	Exploitation	Fort	- Altération des zones de déplacement et de chasse (couverture des milieux prairiaux par les panneaux photovoltaïques) Peu de dérangement lié à la présence des panneaux	**Faible**	Faible	Suivi - Suivi écologique post-implantation	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	
Mammifères « terrestres »	**Chantier**	Faible	- Coupes de ligneux (2 arbres, 31 mètres de haies arbustives et de lisières embroussaillées) - Risque de dérangement, voire de mortalité durant les travaux	**Faible**	Faible	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) - Balisage des secteurs sensibles Réduction - Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles - Limitation de la vitesse des véhicules au sein du chantier Suivi - Suivi environnemental du chantier	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	-
	Exploitation	Faible	- Risque de dérangement, voire de mortalité durant les interventions techniques - Rupture de continuités écologiques liée à la clôture	**Faible**	Faible	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) Réduction	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	

Thème	Phase	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut Moulins Bondu	Impact brut Noé Bourneau	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	Impact résiduel Moulins Bondu	Impact résiduel Noé Bourneau	Mesures de compensation
Le milieu naturel									
						- Adaptation de la clôture en faveur de la conservation des continuités écologiques (maillage large et ouvertures larges à intervalle régulier) - Interventions humaines sur site réalisées le plus possible en dehors des périodes sensibles, sauf situation impérative ou urgente et activités agricoles Accompagnement - Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site - Mise en place de gîtes artificiels en branchages issus des produits de coupe - Gestion extensive des milieux herbacés aux abords du parc (prairies humides, etc.) Suivi - Suivi écologique post-implantation			
Reptiles	**Chantier**	Modérée	- Faible perte d'habitats (suppression de quelques linéaires de haies arbustives et de lisières embroussaillées), des habitats favorables sont bien représentés à proximité - Risque de dérangement, voire de mortalité durant les travaux	**Faible**	Faible	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) Réduction - Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles - Limitation de la vitesse des véhicules au sein du chantier Suivi - Suivi environnemental du chantier	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	
	Exploitation	Modérée	- Ombrage de la végétation par les tables photovoltaïques (impact sur la thermorégulation des reptiles) - Risque de dérangement, voire de mortalité durant les interventions techniques	**Faible**	**Faible**	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) Réduction - Adaptation de la clôture en faveur de la conservation des continuités écologiques (maillage large et ouvertures larges à intervalle régulier) - Interventions humaines sur site réalisées le plus possible en dehors des périodes sensibles, sauf situation impérative ou urgente et activités agricoles Accompagnement - Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site - Mise en place de gîtes artificiels en branchages issus des produits de coupe - Gestion extensive des milieux herbacés aux abords du parc (prairies humides, etc.) Suivi - Suivi écologique post-implantation	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	-

Thème	Phase	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut Moulins Bondu	Impact brut Noé Bourneau	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	Impact résiduel Moulins Bondu	Impact résiduel Noé Bourneau	Mesures de compensation
Le milieu naturel									
Amphibiens	**Chantier**	Modérée	- Très faible perte d'habitats d'hivernage (suppression de quelques linéaires de haies arbustives et de lisières embroussaillées), des habitats favorables de substitution sont bien représentés à proximité - Risque de dérangement, voire de mortalité durant les travaux	**Faible**	Faible	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) - Balisage des secteurs sensibles Réduction - Creusement et comblement des tranchées sur une journée, couvertes la nuit dans le cas contraire - Mise en place de gîtes artificiels en branchages issus des produits de coupe - Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles - Limitation de la vitesse des véhicules au sein du chantier Suivi - Suivi environnemental du chantier	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	-
	Exploitation	Modérée	- Risque de dérangement, voire de mortalité durant les interventions techniques - Rupture de continuités écologiques liée à la clôture	**Faible**	Faible	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) Réduction - Adaptation de la clôture en faveur de la conservation des continuités écologiques (maillage large et ouvertures larges à intervalle régulier) - Interventions humaines sur site réalisées le plus possible en dehors des périodes sensibles, sauf situation impérative ou urgente et activités agricoles Accompagnement - Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site - Mise en place de gîtes artificiels en branchages issus des produits de coupe - Gestion extensive des milieux herbacés aux abords du parc (prairies humides, etc.) Suivi - Suivi écologique post-implantation	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	

Thème	Phase	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut Moulins Bondu	Impact brut Noé Bourneau	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	Impact résiduel Moulins Bondu	Impact résiduel Noé Bourneau	Mesures de compensation
Le milieu naturel									
Entomofaune	**Chantier**	Fort	- Risque de dérangement, voire de mortalité durant les travaux	**Faible**	Faible	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) - Balisage des secteurs sensibles Réduction - Procédure non-vulnérante d'abattage des arbres d'intérêt - Dépôt des troncs coupés à proximité du parc - Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles - Limitation de la vitesse des véhicules au sein du chantier Suivi - Suivi environnemental du chantier	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	-
	Exploitation	Modérée	- Ombrage de la végétation par les tables photovoltaïques (altération de l'habitat pour les insectes) - Risque de dérangement, voire de mortalité durant les interventions techniques	**Faible**	Faible	Évitement - Préservation des habitats les plus sensibles (zones humides et aquatiques, boisements et quasi-totalité des haies) Réduction - Interventions humaines sur site réalisées le plus possible en dehors des périodes sensibles, sauf situation impérative ou urgente et activités agricoles Accompagnement - Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site - Mise en place de gîtes artificiels en branchages issus des produits de coupe - Gestion extensive des milieux herbacés aux abords du parc (prairies humides, etc.) Suivi - Suivi écologique post-implantation	**Très faible - Non significatif**	**Très faible - Non significatif**	

Tableau 115 : Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques – Milieu naturel

7.7 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre des projets

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre des projets est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite précédemment (cf. 3.5) et les effets du projet décrits précisément dans les chapitres consacrés à l'analyse des impacts.

Les effets principaux de la mise en œuvre et de l'exploitation des parcs solaires sont :

- les effets positifs relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- les effets positifs relatifs à la réduction de l'usage des énergies fossiles ;
- les modifications des perceptions du paysage ;
- le défrichement de quelques mètres linéaires de haies ;
- le remblai de zones humides ;
- etc.

Ces effets viendront s'ajouter ou se soustraire aux dynamiques actuelles de l'environnement relatives au changement climatique et/ou à l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

7.7.1 Milieu physique

La création des parcs solaires, par la production d'énergie renouvelable, pourra participer à freiner l'évolution du climat et ses conséquences sur l'environnement (cf. chapitre 7.1.3).

Les projets entraîneront des effets très réduits et localisés sur le milieu physique (décapage des sols accueillant les aménagements, création de tranchées, etc.) qui n'auront pas de retombées en termes d'évolution probable sur une durée de 25 ans.

7.7.2 Contexte socio-économique

Comme précisé dans le chapitre 7.2.3, les projets solaires ne modifieront pas la tendance de l'activité agricole locale puisqu'ils ne s'installent pas sur des terres faisant l'objet d'une activité agricole.

La présence d'éléments de grande superficie aura une incidence non négligeable sur l'évolution du cadre de vie (cf. partie 7.2.2).

Les projets solaires ne participeront pas à l'évolution de l'ambiance acoustique des lieux (cf. partie 7.2.2).

7.7.3 Paysage

Le paysage évoluera en raison des tendances décrites au chapitre 3.5. Les projets ajoutent des évolutions notables. Les parcs solaires auront une incidence visuelle qui participera à l'évolution des paysages. Le paysage sera perçu différemment, comme cela est décrit au chapitre 7.4.

Notons que les projets participent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les paysages actuels.

7.7.4 Biodiversité

En plus des évolutions de l'environnement déjà en marche, les projets solaires auront des conséquences sur la faune et la flore comme cela est décrit chapitre 7.5. Notons néanmoins que celui-ci permettra de conserver un habitat prairial soumis à une gestion extensive. Par ailleurs, le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les conditions de la biodiversité actuelle.

7.8 Effets cumulés avec les projets existants ou approuvés

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets existants ou approuvés » est réalisée en conformité avec le Code de l'environnement.

Les effets cumulés sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets existants ou approuvés ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement, « *les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.*

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une consultation du public,*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.* »

7.8.1 Inventaire des projets existants ou approuvés

Les projets existants ou approuvés, ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale et d'une enquête publique sont disponibles sur les sites internet des Préfectures de la Loire-Atlantique.

Ceux ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public sont listés sur les sites internet de la DREAL Pays de la Loire et des MRAe.

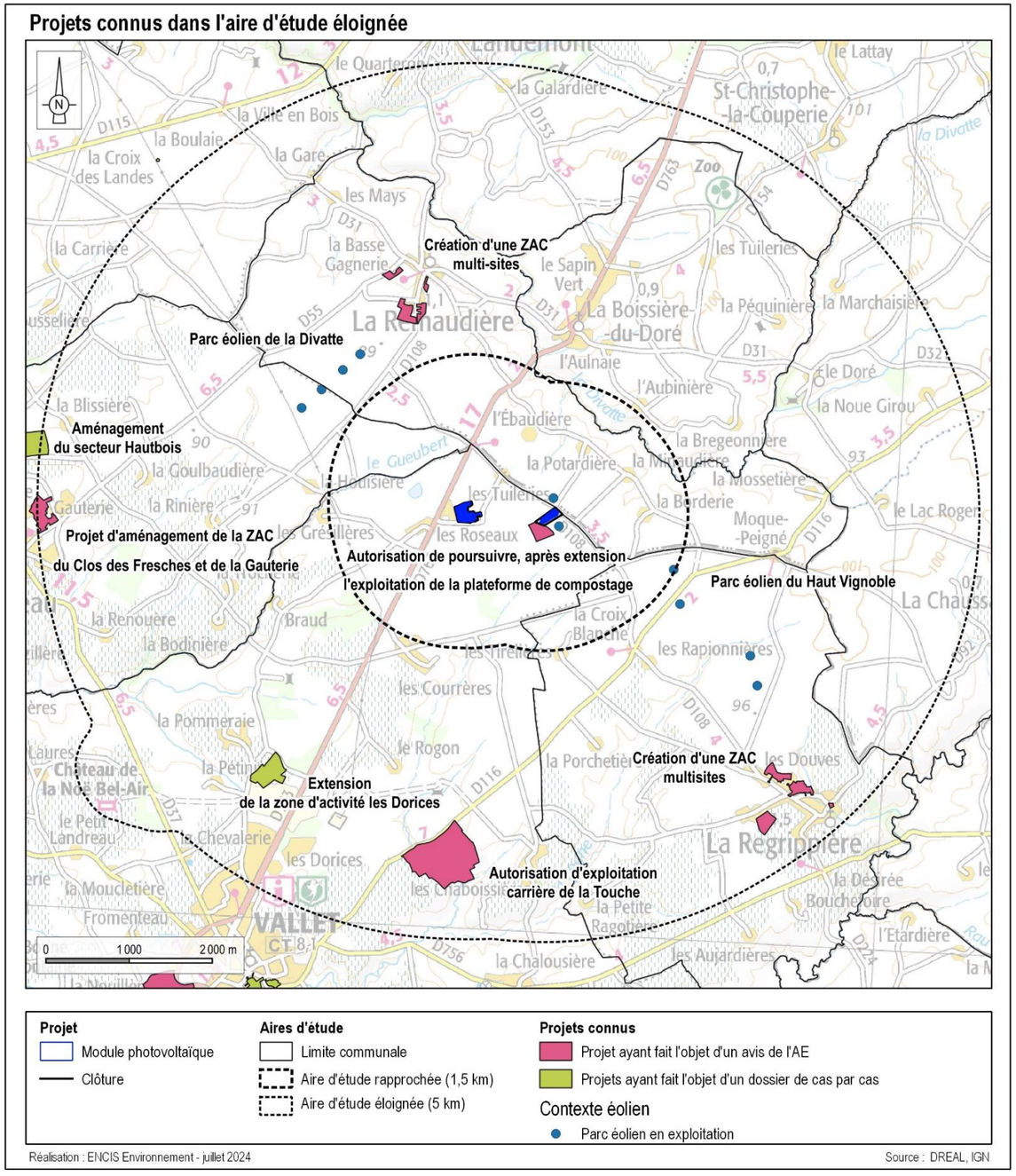
Les bases de données ont été consultées en avril 2024 ; tous les projets listés sont déjà anciens. Seule la mise en service du parc éolien du Haut Vignoble date de moins de cinq ans.

Dans l'aire d'étude éloignée, ont été recensés 9 autres projets. Ils sont listés dans le tableau ci-dessous :

Type de projet	Description du projet	Communes concernées	Pétitionnaire	Date	Distance aux projets
Activité industrielle	Autorisation de poursuivre, après extension l'exploitation de la plateforme de compostage	Vallet	SA Terralys	Avis AE en date du 27/01/2013	Limite extérieure du secteur est
Énergie renouvelable	Parc éolien du Haut Vignoble (6 éoliennes)	Vallet, la Remaudière, la Regrippière	Ferme Éolienne du Haut Vignoble	Avis AE en date du 08/03/2016 AP en date du 08/02/2017 Puis avis de la MRAe en date du 13/01/2021	1 éolienne à 90 m environ au sud du secteur est
Aménagement urbain	Création d'une ZAC multisites	La Remaudière	Mairie de la Remaudière	Avis AE en date du 10/06/2013	1,9 km du secteur ouest
Énergie renouvelable	Parc éolien de la Divatte (4 éoliennes)	La Remaudière, le Landreau	CNR/Energieteam	-	2 km du secteur ouest
Aménagement urbain	Extension de la zone d'activité les Dorices	Vallet	Communauté de Communes Sèvres et Loire	Décision en date du 05/03/2018	3,5 km du secteur ouest
Activité industrielle	Autorisation d'exploitation de la carrière de la Touche	Vallet	TP Blanloeil	Avis AE en date du 03/01/2014	3,6 km du secteur est
Aménagement urbain	Création d'une ZAC multisites	La Regrippière	Commune de la Regrippière	Avis AE en date du 18/07/2013	3,9 km du secteur est
Aménagement urbain	Projet d'aménagement de la ZaACdu Clos des Fresches et de la Gauterie	Le Landreau	Commune du Landreau	Avis en date du 22/03/2016	4,8 km du secteur ouest
Aménagement urbain	Aménagement du secteur Hautbois	Le Landreau	Communauté de communes Loire Divatte	Décision en date du 29/10/2013	4,9 km du secteur ouest

Tableau 116 : Inventaire des projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude éloignée

91



Carte 115 : Projets existants ou approuvés au sein de l'aire d'étude éloignée

7.8.1 Impacts cumulés sur le milieu physique

Les projets photovoltaïques « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » comme les autres projets recensés dans un rayon de 5 km, engendreront de nouvelles surfaces imperméabilisées. La surface totale imperméabilisée dans le cadre des deux projets est d'environ 2 645 m². Le projet n'impacte directement aucun cours d'eau ; une mesure est mise en place pour maintenir l'écoulement de l'eau dans les fossés bordant les sites. Le site « Moulins Bondu » a évité le plus possible d'impacter les zones humides ; toutefois, une surface de 766 m² est impactée, qui sera compensée à hauteur de 200 %.

De plus, des mesures sont prises afin de limiter les modifications d'écoulement et d'infiltration de l'eau dans le sol (cf. chapitre 8.2.2). Enfin, les projets, couplés aux projets éoliens du secteur, participera à la transition énergétique du territoire et viendra renforcer la lutte contre le changement climatique.

Compte-tenu des mesures mises en œuvre, les effets cumulés sont considérés comme faibles sur le milieu physique.

7.8.2 Impacts cumulés sur le milieu humain

Concernant le milieu humain, les projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » pourront engendrer des nuisances supplémentaires lors des travaux pour les riverains (bruit, risque de rejet de poussière et de polluants). En effet, les autres projets identifiés sont anciens et déjà construits. Toutefois, les activités présentes à proximité des projets (plateforme de compostage, entreprise de scierie-maçonnerie) et la présence de la route départementale structurante D763 sont déjà des sources de nuisances locales. Néanmoins, des mesures seront prises afin de limiter cet impact (cf. chapitre 8.2.3).

Les effets cumulés sont donc très faibles sur le milieu humain.

Il est également à noter que les deux projets photovoltaïques engendreront de nouvelles retombées économiques locales et participeront à développer les énergies renouvelables, tout comme les deux autres projets éoliens présents dans le secteur, ce qui constitue un impact positif.

Les effets cumulés sont donc positifs en termes de retombées économiques locales et de développement des énergies renouvelables.

7.8.3 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine

Le projet de la Noé Bourneau sera visible conjointement avec le projet éolien du Haut Vignoble (cf. photomontage 3), depuis le portail d'entrée de la centrale photovoltaïque. En s'éloignant du portail, les vues conjointes deviendront très rares et anecdotiques.

Globalement, les interactions entre le projet éolien du Haut Vignoble et le projet photovoltaïque seront peu notables.

7.8.1 Impacts cumulés sur le milieu naturel

Concernant le milieu naturel, l'impact lié à la présence d'effets cumulés est faible en dehors de la perte d'habitats occasionnée par la surface d'occupation des projets « Moulins Bondu » et « la Noé Bourneau ». Les différents projets connus dans l'aire d'étude éloignée sont pour la plupart déjà construits et anciens, à l'exception du parc éolien du Haut-Vignoble, récemment érigé. La plupart de ces projets sont présents sur des secteurs agricoles à faible enjeu écologique. Les continuités écologiques semblent préservées, limitant ainsi les impacts cumulés de perte d'habitat.

Les effets cumulés sont donc faibles sur le milieu naturel.

8 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement

Les alinéas 8° et 9° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précisent les éléments que l'étude d'impact doit contenir :

« Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ; »

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement ont guidé le dimensionnement du projet retenu. Cette partie permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui en découlent. Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir.

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique qui vise à éviter ou supprimer les impacts en amont du projet, à réduire les impacts du projet retenu et enfin compenser les conséquences dommageables qui n'ont pu être supprimées (« démarche ERC ») :

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif significatif ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact négatif significatif engendré par le projet qui n'a pas pu être évité ni suffisamment réduit, pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans l'environnement.

Modalité de suivi : modalité visant à apprécier l'efficacité des mesures et les impacts réels lors de l'exploitation.

Afin d'assurer leur efficience dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

- Nom et numéro de la mesure ;
- Type de mesure (évitement, réduction, compensation, accompagnement) ;
- Nomenclature de la mesure selon le Guide THEMA[46] ;
- Impact potentiel identifié ;
- Objectif et résultats attendus de la mesure ;
- Impact résiduel ;
- Description de la mesure et des moyens ;
- Faisabilité administrative ;
- Coût prévisionnel ;
- Échéance et calendrier ;
- Identification du responsable de la mesure.

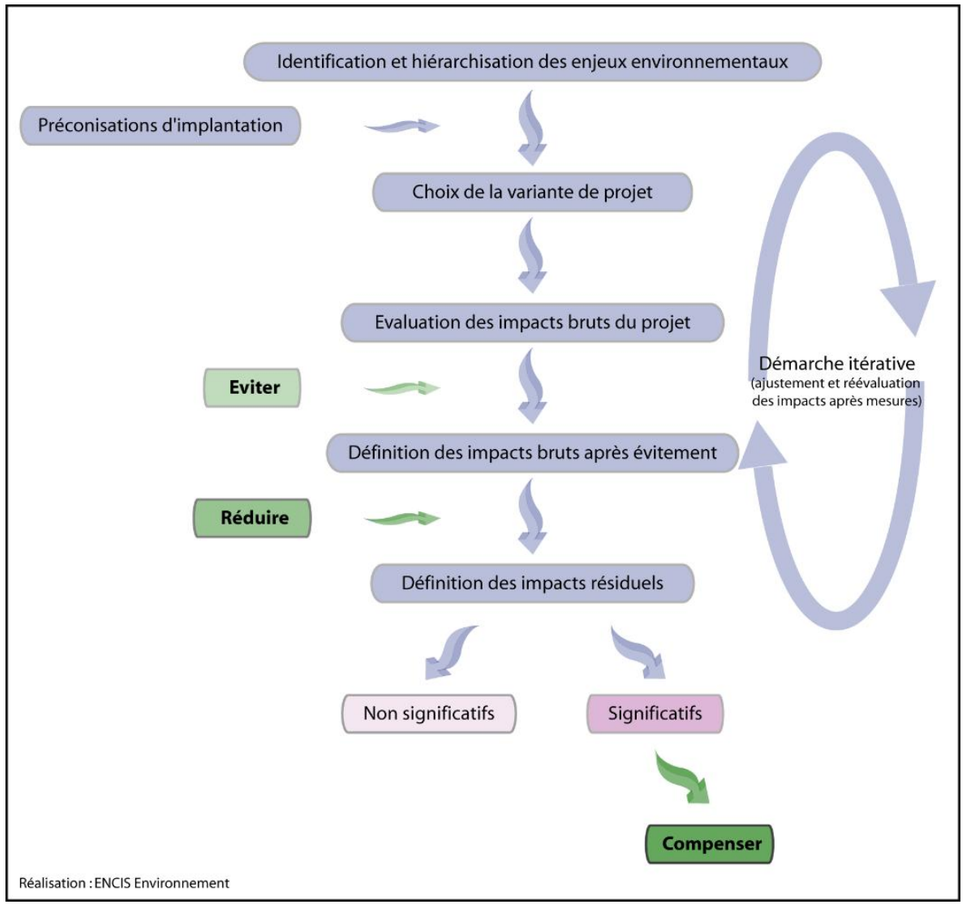


Figure 60 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser »

[46] Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

8.1 Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase conception

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs a été évité grâce à des mesures prises par le maître d'ouvrage du projet. En effet, des variantes qui auraient été éventuellement plus intéressantes d'un point de vue économique ont été modifiées pour améliorer l'intégration des parcs photovoltaïques dans leur environnement. Ainsi, les choix du nombre, de l'emplacement et de la disposition des panneaux, du tracé des pistes ou encore l'organisation des travaux, ont entre autres permis de supprimer ou limiter les impacts sur le milieu physique, humain, paysager et naturel. De même, des mesures connexes viennent améliorer ou garantir une meilleure insertion environnementale du projet durant le chantier comme pendant l'exploitation.

Mesure Conception 1 : Prendre des mesures d'évitement et de réduction dès la phase de conception des projets en faveur du milieu physique et humain

Type de mesure : Mesure d'évitement
Nomenclature : E1-1b, c, d
Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement (milieu physique/humain) liés à la réalisation des deux projets
Objectif de la mesure : Éviter un maximum d'impact dès la phase de conception du projet. En cas d'impossibilité d'évitement total, des mesures de réduction sont mises en place
Description de la mesure :

Les mesures prises par le maître d'ouvrage lors de la conception de ses projets permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur le milieu physique sont les suivantes :

- choix de sites présentant de faibles dénivelés et choix du système de structure soutenant les panneaux évitant les nivellements et les terrassements importants, voire aucun terrassement pour le site de l'ancien CET avec la pose de longrines pour ne pas impacter le dôme de déchets ;
- conception des pistes internes : pour le site « Moulins Bondu », utilisation au maximum de pistes enherbées pour impacter le moins possible les zones humides présentes. Optimisation de la superficie nécessaire, avec le choix d'un matériau limitant l'imperméabilisation ; pour le site « La Noé Bourneau », pose d'un géotextile recouvert de graviers afin de ne pas impacter le sous-sol ;
- choix de solutions techniques adaptées permettant de limiter, voire de supprimer les effets de tassement du sol, d'imperméabilisation, d'érosion, d'écoulement ou de pollution des milieux aquatiques ;
- conception des structures supports limitant la perte de lumière sous les panneaux et l'écoulement de l'eau de pluie à leurs pieds, avec une hauteur des modules par rapport au sol supérieure à 1,10 mètre, permettant de garantir une couverture végétale homogène ;
- conception des structures supports permettant de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que de création de rigoles. La faible largeur des rangées (4 m), leur espacement (3 m) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler : les sols situés en dessous des panneaux recevront l'eau de pluie qui se diffusera sur l'ensemble de la surface. Les phénomènes de concentration des précipitations seront évités ;
- conservation/maintien des fossés hydrauliques à ciel ouvert identifiés lors de l'état initial ;
- maintien du couvert végétal sous les panneaux.

Les mesures prises par le maître d'ouvrage lors de la conception de ses projets permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur le milieu humain sont les suivantes :

- choix de sites propices à l'installation d'un projet solaire : une ancienne carrière remise en état et un ancien CET en post-exploitation ;
- sites isolés et entourés de boisements et de haies, permettant une nuisance visuelle moindre pour les riverains. Comme il sera développé dans le cadre des autres mesures de conception, tous les boisements des deux sites ont été conservés ainsi que la quasi-totalité des haies ;
- intégration des infrastructures liées à la post-exploitation du CET dans le plan de masse du site « La Noé Bourneau » : écart autour de chaque piézomètre et évent, réduction de la zone d'emprise au droit de la lagune filtrante et de la pompe de relevage à l'ouest ;
- intégration de la présence d'un pylône électrique au sein du site « Moulins Bondu » dans le plan de masse ; prise en compte de la nécessité de déplacer un pylône de télécommunication présent au bord de la VC n°48, au droit du poste de livraison du site ouest.

Coût prévisionnel : -
Calendrier : Phase de conception du projet
Responsable : Maître d'ouvrage. Ce dernier travaillant en étroite collaboration avec le ou les bureaux d'étude en charge de l'évaluation des impacts des projets sur l'environnement.

Mesure Conception 2 : Prendre des mesures d'évitement et de réduction dès la phase de conception des projets en faveur du paysage

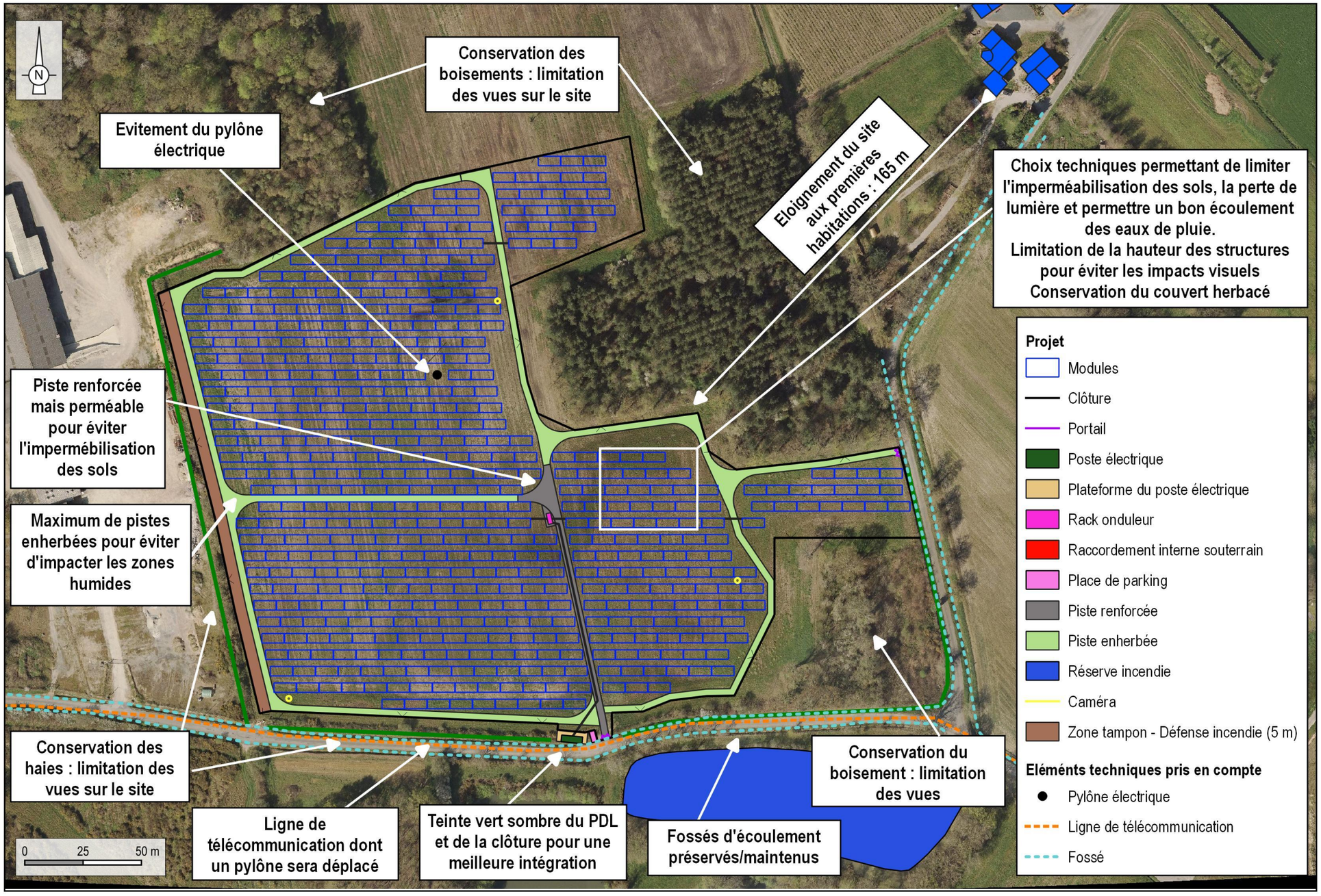
Type de mesure : Mesure d'évitement et de réduction
Nomenclature : E1-1b, c E2-2b et R2-2b
Impact potentiel identifié : Impacts sur le paysage et le cadre de vie liés à la réalisation des deux projets
Objectif de la mesure : Éviter un maximum d'impact dès la phase de conception du projet. En cas d'impossibilité d'évitement total, des mesures de réduction sont mises en place
Description de la mesure : Le maître d'ouvrage et le bureau d'études ont travaillé en vue de proposer des projets paysagers cohérents avec le territoire en :

- conservant au maximum les haies et les boisements entourant les deux sites. Ces masques végétaux jouent le rôle de filtres visuels, permettant ainsi d'atténuer les perceptions sur les panneaux photovoltaïques ;
- limitant la hauteur des structures. Des structures plus basses seront plus discrètes dans le paysage, en s'élevant peu au-dessus de la hauteur des clôtures ;
- s'éloignant des hameaux les plus proches, notamment du hameau des Moulins Bondu nord. Le recul par rapport aux panneaux limite la prégnance de ces derniers ;
- choisissant une teinte vert sombre pour les postes de livraison afin qu'il s'intègrent au mieux dans leur environnement et, pour le secteur ouest « Moulins Bondu », en mettant en place une clôture de la

même teinte que le poste de livraison. Le choix du vert sombre permettra de mieux fondre ces éléments parmi les haies.

Coût prévisionnel : -
Calendrier : Phase de conception du projet
Responsable : Maître d'ouvrage. Ce dernier travaillant en étroite collaboration avec le ou les bureaux d'étude en charge de l'évaluation des impacts des projets sur l'environnement.

Plan de masse du site "Moulins Bondu" - Mesures en phase conception - Milieu physique - Milieu humain - Paysage et cadre de vie

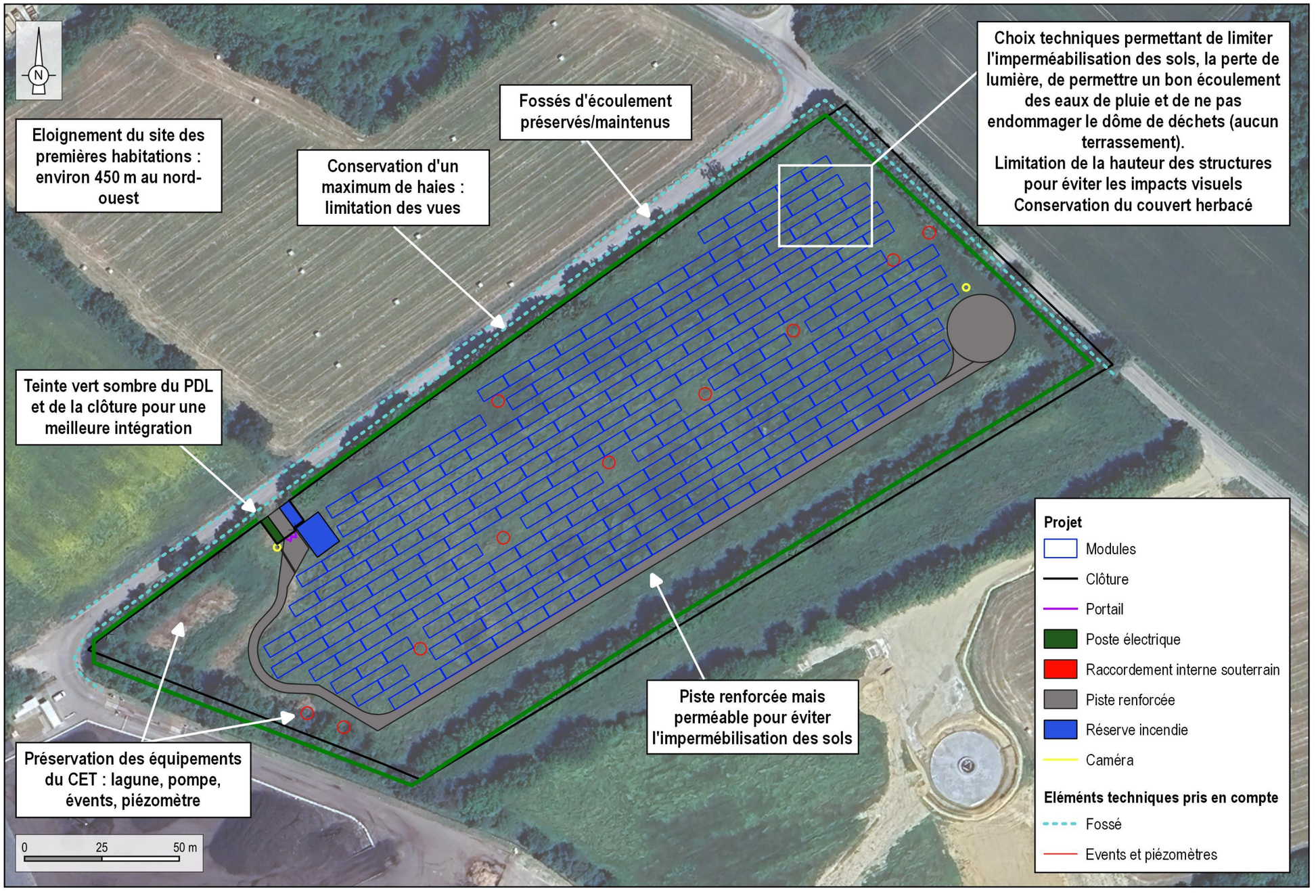


Réalisation : ENCIS Environnement - février 2025

Source : Google Satellite

Carte 116 : Site ouest « Moulins Bondu » - Mesures prises en phase conception – Milieu physique – Milieu humain – paysage et cadre de vie

Plan de masse du site "La Noé Bourneau" - Mesures en phase conception - Milieu physique - Milieu humain - Paysage et cadre de vie



Réalisation : ENCIS Environnement - février 2025

Source : Google Satellite

Carte 117 : Site est « La Noé Bourneau » - Mesures prises en phase conception – Milieu physique – Milieu humain – paysage et cadre de vie

Mesure Conception 3 : Prendre des mesures d'évitement et de réduction dès la phase de conception des projets en faveur du milieu naturel

Type de mesure : Mesure de réduction / d'évitement

Nomenclature : E1-1a, c

Impact potentiel identifié : Impacts sur le milieu naturel liés à la réalisation des deux projets

Objectif de la mesure : Éviter un maximum d'impact dès la phase de conception du projet. En cas d'impossibilité d'évitement total, des mesures de réduction sont mises en place

Description de la mesure :

Le design retenu permet l'évitement de la majorité des zones considérées comme sensibles du point de vue écologique :

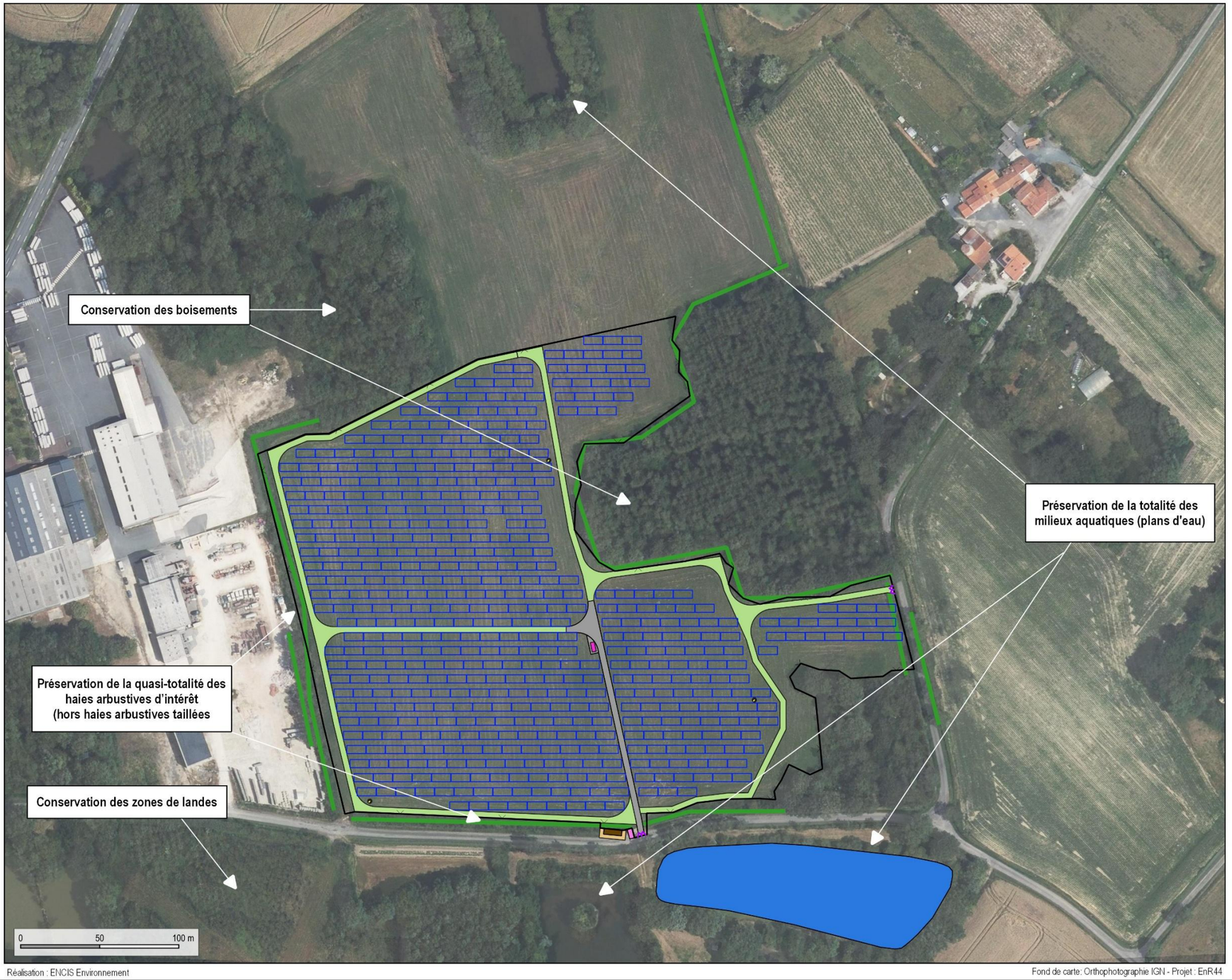
- la totalité des haies arborées et multistrates ;
- la quasi-totalité des haies arbustives d'intérêt (hors haies arbustives taillées) ;
- la totalité des milieux aquatiques (plans d'eau) ;
- la totalité des secteurs de landes ;
- la totalité des boisements (feuillus et résineux).

Coût prévisionnel : -

Calendrier : Phase de conception du projet

Responsable : Maître d'ouvrage. Ce dernier travaillant en étroite collaboration avec le ou les bureaux d'étude en charge de l'évaluation des impacts des projets sur l'environnement.

Plan de masse du site "Moulins Bondu" - Mesures en phase conception - Milieu Naturel



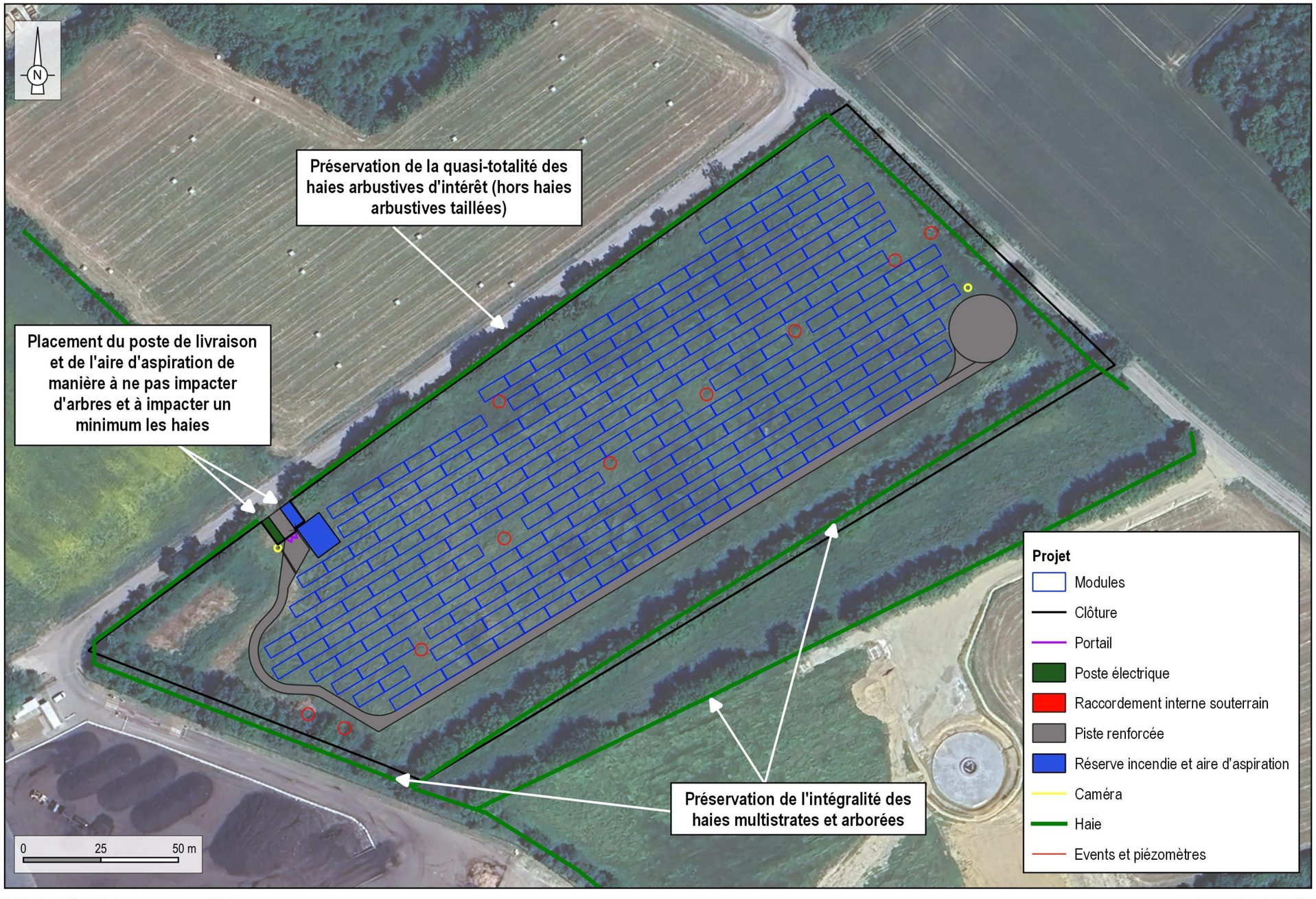
Projet photovoltaïque
- Module photovoltaïque
- Portail
- Clôture
- Aire d'aspiration
- Poste de livraison
- Plateforme poste de livraison
- Piste enherbée
- Piste lourde
- Réserve incendie
- Parking
- Haies

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie IGN - Projet : EnR44

Carte 118 : Site ouest « Moulins Bondu » - Mesures prises en phase conception – Milieu naturel

Plan de masse du site "La Noé Bourneau" - Mesures en phase conception - Milieu naturel



Réalisation : ENCIS Environnement - mars 2025

Source : Google Satellite

Carte 119 : Site est « La Noë Bourneau » - Mesures prises en phase conception – Milieu naturel

8.2 Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement en phase chantier et exploitation

Des mesures connexes d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement viennent améliorer ou garantir une meilleure insertion environnementale du projet durant le chantier comme pendant l'exploitation. Elles sont présentées dans ce chapitre.

8.2.1 Un chantier avec une démarche qualité environnementale

Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R1-1e et R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier
Description de la mesure : Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental (SME). Le SME se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.
Coût prévisionnel : 24 journées d'intervention, soit 12 000 €
Calendrier : Durée du chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier :

Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R1-1e et R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Assurer la coordination environnementale du chantier, la mise en place des mesures associées, contrôler et réduire les impacts liés aux opérations de chantier
Description de la mesure : Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage. La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier (état des lieux) ;
- réunion de pré-chantier ;
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale » du chantier ;
- balisage des secteurs sensibles ;
- visites de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier ;
- réunion intermédiaire ;
- visite de réception environnementale du chantier ;
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Durant le suivi, une attention sera portée par l'écologue sur la préservation des zones humides.
Les réunions de chantier et les rendus des rapports seront suivis de l'affichage d'un compte-rendu à l'entrée du site. Ces rapports seront remis au maître d'ouvrage. Ce suivi permettra de s'assurer que les mesures d'évitement, de réduction et de compensation seront bien appliquées par le maître d'ouvrage.
Coût prévisionnel : 10 journées de travail, soit 7 500 €
Calendrier : Durée du chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

8.2.2 Les mesures pour le milieu physique durant les phases chantier et exploitation

Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux

Type de mesure : Mesure d'évitement
Nomenclature : E3-1c – Autre
Impact potentiel identifié : Dégradation en cas d'apparition de risques naturels (mouvement de terrain, effondrement, retrait-gonflement des argiles, remontée de nappes, etc.)
Objectif de la mesure : Définir précisément les caractéristiques des fondations, procéder à un dimensionnement adapté à la nature du sous-sol et maîtriser les aléas géologiques et géotechniques
Description de la mesure : Avant la construction, le maître d'ouvrage fera réaliser une étude géotechnique complémentaire, afin de définir pleinement les propriétés mécaniques et les risques liés au sous-sol. Sur la base des sondages déjà réalisés (sur le site ouest), des calculs seront réalisés**.**
Coût prévisionnel : Intégré aux coûts du chantier
Calendrier : En amont de la phase chantier
Responsable : Maître d'ouvrage – Bureau d'ingénierie géotechnique

Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R2-1c et R2-1e – Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais) et Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
Impact potentiel identifié : Impacts sur les sols (ornières, tassements, modification des horizons) liés aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire la modification des sols et leur dégradation

Description de la mesure :

- les travaux de chantier nécessitant les engins les plus lourds seront privilégiés par temps sec pour limiter les risques de compaction du sol. Des engins légers avec des pneus basse pression seront utilisés tant que possible ;
- les engins utilisés pour enfoncer les pieux du site « Moulins Bondu », installer les longrines du site « La Noé Bourneau », monter les structures et acheminer les modules ou câbles électriques seront des engins légers ;
- les poids lourds stockeront les éléments des centrales sur les zones prévues à cet effet (pistes renforcées ;
- un plan de circulation permettra de concentrer les trajets des engins sur des axes précis. Cela évitera la circulation sur l'ensemble de la parcelle ;
- les quelques tranchées réalisées pour le raccordement électrique seront remblayées au plus vite pour éviter toute forme de drainage de l'eau ;
- la terre végétale sera réutilisée sur le site ou valoriser sur un autre site ;

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier
Responsable : Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier

Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier

Type de mesure : Mesures de réduction
Nomenclature : R2-1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Impact potentiel identifié : Pollution des eaux et des sols (hydrocarbures, huile, MES) liée aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Éviter la pollution des eaux et des sols et leur dégradation
Description de la mesure :

- **Ravitaillement des gros engins et stockage de carburant**

Le ravitaillement des gros engins de chantier se fera par la technique dite de « bord à bord », éliminant ainsi tout risque lié à un stockage de carburant de longue durée sur site.
Le stockage de carburant pour le petit matériel portatif s'effectue dans une cuve à double paroi placée sur la base vie ; des contrôles hebdomadaires ont lieu pour s'assurer de l'absence de fuite.

- **Entretien régulier des engins**

Un entretien régulier des engins permettra de prévenir les fuites d'huiles, d'hydrocarbures ou autres polluants sur le site. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées à l'extérieur du site dans des ateliers spécialisés.

- **Mise à disposition d'un kit anti-pollution propre**

Un kit anti-pollution (absorbant spécifique) sera disponible par équipe. Il est à placer sous la fuite entre son apparition et son traitement. Il s'agit là d'éviter toutes pollutions du sol. S'il s'avère que de la terre est souillée, celle-ci est pelletée immédiatement avec le kit anti-pollution souillé et ils sont évacués dans un conteneur spécifique afin d'éviter toute propagation de la fuite dans les couches profondes du sol et vers les milieux aquatiques.

- **Mise en place d'équipements sanitaires**

La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire autonome. Aucun rejet d'eaux usées n'est à envisager. Des sanitaires mobiles chimiques seront mis en place pour les ouvriers. Les effluents seront pompés régulièrement et envoyés en filière de traitement adaptée.
Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier
Responsable : Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier

Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation

Type de mesure : Mesures d'évitement et de réduction
Nomenclature : E3-2a et R2-2q – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu et Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes
Impact potentiel identifié : Pollution des eaux et des sols (hydrocarbures, huile) liés aux opérations de maintenance durant le fonctionnement de la centrale
Objectif de la mesure : Éviter la pollution des eaux et des sols et leur dégradation
Description de la mesure :

- aucun stockage d'hydrocarbure n'aura lieu sur le site durant l'exploitation ;
- les transformateurs à bain d'huile seront étanches et équipés de bacs de rétention ;
- les véhicules et engins de maintenance ou d'entretien seront tenus en bon état par un contrôle et un entretien réguliers pour éviter toute fuite d'hydrocarbure sur le site. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées à l'extérieur du site, dans des ateliers spécialisés ;
- aucun désherbant ou autre produit phytosanitaire ne sera utilisé ;
- l'entretien sera assuré par écopâturage ;
- aucun produit de lavage ne sera utilisé.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant l'exploitation
Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant

Mesure 7 : Maintenir la continuité des écoulements des eaux dans les fossés

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R2-2m – Dispositif technique limitant les impacts sur la continuité hydraulique
Impact potentiel identifié : Modification/perte de l'écoulement d'eau dans un fossé à ciel ouvert
Objectif de la mesure : Garantir la pérennité de l'écoulement d'eau dans le fossé
Description de la mesure : L'installation d'un système de drainage au droit des aménagements réalisées en bord de route (portails d'accès, postes de livraison, place de parking et aire d'aspiration) permettra de maintenir la continuité de l'écoulement des eaux dans les fossés. Il sera donc installé une buse en béton d'un diamètre adapté à la conservation de l'écoulement.
Coût prévisionnel : 50 € du mètre linéaire
Calendrier : Mesure appliquée durant la préparation du site et la phase VRD
Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure 8 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie

Type de mesure : Mesures d'évitement et de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : E3-2d et R2-2r – Autre
Impact potentiel identifié : Risque d'incendie se propageant dans la centrale et à l'extérieur
Objectif de la mesure : Aménager les parcs dans des conditions permettant d'assurer la sécurité contre l'incendie et d'éviter la propagation
Description de la mesure : La sécurité incendie s'organisera autour des mesures suivantes :

- le brûlage sera strictement interdit sur le chantier ;
- chaque engin sera pourvu d'un extincteur adapté aux feux de solides ;
- le stockage de carburant pour le matériel portatif sera équipé d'un extincteur adapté aux feux d'hydrocarbures ;
- les préconisations du SDIS seront respectées (cf. annexe 1 de l'étude d'impact) :
  - disposer d'un organe de coupure d'urgence de l'alimentation électrique du parc accessible aux premiers intervenants du SDIS ;
  - prévoir un accès au site permettant la circulation d'un engin de lutte contre l'incendie ;
  - entretenir la végétation du site.

Plusieurs échanges ont été réalisés entre le porteur de projet et le SDIS, notamment vis à vis du projet « Moulins Bondu » qui devait à la fois concilier les exigences en termes de sécurité incendie et impacter le moins possible de zones humides. Les éléments complémentaires de sécurité incendie suivants ont été définis :

- le site est « la Noé Bourneau » disposera en entrée de site d'une **réserve en eau pour la défense contre l'incendie** répondant à des critères spécifiques de débit et de volume ;
- concernant les pistes, de 3 m de large et avec une pente inférieure à 15 %, le secteur ouest dispose d'une **piste périphérique et de voies pénétrantes** ; concernant le site est, il sera desservi par une voie principale unique partant du portail au nord et longeant le site côté ouest puis sud, pour finir sur une aire de retournement à l'est. Il a été acté avec le SDIS que pour le site « Moulins Bondu », la plupart des pistes pourraient rester enherbées afin de ne pas impacter les zones humides ; elles devront être entretenues et débroussaillées. Seule une petite portion de piste lourde de type voies engins est aménagée depuis l'entrée principale au sud et jusqu'au centre du site où se situe le rack onduleur. Pour le site est, la piste sera renforcée dans son intégralité ;
- une **zone tampon de 5 m de large** sera maintenue débroussaillée entre la piste et la clôture de la façade ouest du site « Moulins Bondu » afin de maintenir un écart plus important vis-à-vis de l'entreprise voisine.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier et l'exploitation
Coût prévisionnel de la citerne (site est « la Noé Bourneau ») : 5 000 €
Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant - SDIS

8.2.3 Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation

Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets

Type de mesure : Mesures de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : R2-2r et R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Production de déchets et risque de dissémination dans l'environnement
Objectif de la mesure : Limiter, traiter, valoriser et recycler les déchets
Description de la mesure : Dans le but de limiter la production de déchets, de sécuriser leur stockage sur site et d'assurer leur transfert vers les stations de collecte et de recyclage adaptées, le porteur de projet mettra en place un Plan de gestion des déchets du chantier de construction, de l'exploitation et du chantier de démantèlement des centrales photovoltaïques. Le site sera par ailleurs remis en état à la fin de l'exploitation. Les modalités du stockage et du traitement des déchets par phase sont les suivantes :

- **Pendant les phases de chantier :**

Pour l'installation de la centrale, il faudra d'abord stocker les déchets avant de les envoyer dans les centres de collecte adaptés :

- <u>Déchets verts :</u>

Les arbres coupés seront valorisés (selon leur qualité : pâte à papier, bois de chauffage, construction, etc.), de même que les souches. Les branches et autres déchets verts non valorisables en énergie ou en papier seront envoyés en compostage.

- <u>Terre végétale :</u>

La terre végétale sera conservée, stockée sur une aire réservée à cet effet et réutilisée sur place à l'issue du chantier. A défaut, la terre végétale sera exportée pour être valorisée sur un autre site.

- <u>Gravats / sables :</u>

Les gravats et sables seront en quantité limitée. Les déblais et éventuels gravats seront stockés en bordure haute du site, de sorte à ne pas empêcher l'écoulement des eaux. Ils seront ensuite envoyés dans les centres de collecte des déchets inertes ou réutilisés sur site pour le comblement des tranchées.

- Déchets Industriels Banals (DIB), emballages :

Les déchets recyclables (bois, carton, métal, emballages ménagers) seront triés, collectés et récupérés via les filières de recyclage adéquates. Les déchets industriels banals (DIB), non valorisables, seront évacués vers une installation de stockage des déchets.

- Ordures ménagères

Les déchets du personnel de chantier seront triés, mis en sac et collectés.



Le **tri sélectif des déchets** sera mis en place sur le chantier via des **conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie**, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Cette zone déchets sera présente sur site jusqu'à la mise en service. Le chantier devra être nettoyé tous les soirs.
Les déchets ne seront pas brûlés sur place.
Les déchets dangereux (*a minima*) feront l'objet d'un bordereau de suivi.
Un bilan du traitement des déchets sera présenté périodiquement au maître d'ouvrage.
En outre, le maître d'ouvrage mettra en place un système de management de l'environnement (SME) certifié ISO 14001.

- **Pendant l'exploitation :**

Les bacs de rétention d'huile seront régulièrement contrôlés et vidés le cas échéant dans une cuve spéciale située au niveau des postes transformateurs.
Les autres déchets seront stockés dans des conteneurs. Aucun déchet ne sera laissé sur place. Selon leur type, ils seront acheminés vers des filières adaptées.

- **Pendant le démantèlement :**

Au même titre que durant la phase chantier, les différents déchets seront triés et rassemblés dans des bennes spécifiques à chaque type de déchet afin d'être acheminés en totalité vers les filières de traitement et de recyclage spécifiques comme cela est détaillé dans la partie 7.2.7.
L'exploitant provisionnera les sommes nécessaires au financement du démantèlement et de remise en état du site. Ces provisions seront mises sous séquestre.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier, l'exploitation et le démantèlement
Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant

Mesure 10 : Adapter le chantier à la vie locale

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R3-1b – Adaptation des horaires de travaux (en journalier)
Impact potentiel identifié : Nuisances de voisinage (bruit, qualité de l'air, trafic, santé)
Objectif de la mesure : Réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux
Description de la mesure :

- mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- respect des horaires : compris entre 8h et 19h du lundi au samedi hors jours fériés ;
- éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ;
- arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;
- limitation de la durée des opérations les plus bruyantes ;
- contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ;
- information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.

Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : Durant la totalité de la période de chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 11 : Fermeture ponctuelle du chemin de randonnée

Type de mesure : Mesure d'évitement et de réduction.
Nomenclature : E4-1d – Autre et R3-1d - Autre
Impact potentiel identifié : Risque d'accident durant le chantier. Conflit d'usage avec les usagers du sentier de randonnée durant le chantier
Objectif et effets attendus de la mesure : Amoindrir les risques d'accidents durant le chantier et conserver la pratique de la randonnée malgré le chantier
Description de la mesure : Afin d'éviter tout risque d'accident pendant les travaux, les portions de sentier concernées par les travaux devront être temporairement fermées au public et la pratique de la randonnée y sera impossible.
Les portions des chemins de randonnée temporairement interrompues seront remises en état à la fin de la période de chantier.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : Phase chantier
Responsables : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 12 : Signalisation de la zone de chantier et affichage des informations

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Risque d'accident de tiers durant le chantier
Objectif et effets attendus de la mesure : Éviter la présence de tiers sur la zone de chantier et informer les riverains et usagers des voiries à proximité
Description de la mesure : Une signalisation de la zone de chantier sera positionnée au niveau des accès depuis les routes principales et aussi au droit des chemins qui devront être coupés temporairement aux randonneurs. Des panneaux d'interdiction d'accès à toute personne étrangère au chantier seront notamment affichés, ainsi que les informations relatives aux consignes de sécurité et aux risques (équipements de sécurité, interdiction de fumer, limitation de vitesse, etc.).
Un affichage en mairie sera également prévu.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : En amont du chantier et durant le chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 13 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux

Type de mesure : Mesure d'évitement permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : E3-1c – Autre
Impact potentiel identifié : Dégradation des réseaux existants (eau, téléphone, électricité, etc.)
Objectif de la mesure : Éviter toute dégradation des réseaux en prévenant les gestionnaires du projet de chantier
Description de la mesure : Le chantier sera précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT) et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). Cela permettra notamment de connaître la localisation précise des réseaux existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité qui devront être appliquées. Une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) sera ensuite effectuée pour signaler à l'administration et aux gestionnaires de réseaux le début des travaux. De la même façon, une déclaration attestera de l'achèvement et de la conformité des travaux.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : En préparation de la phase de chantier et à la fin de la phase chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Coordinateur de travaux

Mesure 14 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Risque de dégradation de vestiges archéologiques
Objectif de la mesure : Porter à connaissance de l'autorité administrative l'existence de vestiges archéologiques et permettre, le cas échéant, la prescription de mesures de conservation
Description de la mesure : Le service régional d'archéologie des Pays de la Loire n'a pas répondu à notre courrier de consultation ; aucune information quant à une éventuelle prescription de diagnostic archéologique n'a été émise. Toutefois, compte tenu de l'historique des sites (ancienne carrière remise en état et ancien CET en post-exploitation), il est peu probable que des vestiges soient présents.
En l'absence de fouilles programmées, et en cas de découverte fortuite lors du chantier, le maître d'ouvrage s'engage à faire une déclaration auprès de la mairie de Vallet, qui la transmettra au Préfet (Direction Régionale des Affaires Culturelles), conformément à l'article L.531-14 du Code du patrimoine. Le cas échéant, des mesures de conservation ou de sauvegarde en amont de la réalisation des travaux pourront être prises.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

8.2.4 Les mesures pour le paysage durant les phases chantier et exploitation

Mesure 15 : Intégrer le poste de livraison dans le paysage

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
Impact potentiel identifié : Modification visuelle (couleur, texture) et artificialisation du site par l'installation de locaux préfabriqués destinés à accueillir les transformateurs et les onduleurs.
Objectif de la mesure : Accroître leur insertion par un choix de la couleur adapté
Description de la mesure : Les locaux techniques devront être en concordance avec les teintes des haies bocagères entourant les projets de Moulins Bondu et de la Noé Bourneau. Ces locaux sont situés dans le prolongement du portail d'entrée, en continuité des haies entourant chacun des sites. Seul le poste de livraison de la centrale de Moulins Bondu sera surélevé. Il est programmé de peindre les façades et les huisseries d'un vert sombre (ex : RAL 6005).
Coût prévisionnel : Inclus dans les coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier de construction
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier.



Photographie 79 : Exemple d'un local peint en vert sombre (Source : ENCIS Environnement)

Mesure 16 : Programmer l'entretien des haies périphériques aux deux sites

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R2-2r : Autre
Impact potentiel identifié : Disparition des haies périphériques qui filtrent les vues sur le parc solaire
Objectif de la mesure : Favoriser le maintien de ces haies périphériques
Description de la mesure : En vue de maintenir les haies déjà existantes en périphérie des deux sites, le maître d'ouvrage missionnera un paysagiste / élagueur pour un entretien régulier tout au long de l'exploitation.
Des opérations de défourchage et d'élagage des branches comprises dans le tiers inférieur du tronc des arbres de haut jet seront effectuées pour les plus jeunes individus.
Une taille des arbres les plus âgés permettra d'éviter que la base de la haie ne se dégarnisse ou pour limiter son étalement latéral.
Coût prévisionnel : Environ 2 500 € / an pour les deux sites (soit 2 €/ml pour 465 ml pour Moulin Bondu et 780 ml pour la Noé Bourneau)
Calendrier : Tous les trois ans
Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant

8.2.5 Les mesures pour le milieu naturel durant les phases chantier et exploitation

En plus des mesures prises pour le milieu physique qui permettent de limiter l'altération des sols et de l'eau, donc du couvert végétal par la même occasion, des mesures spécifiques aux milieux naturels ont été définies par le porteur de projet.

Mesure 17 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des périodes sensibles pour la faune

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année
Impact potentiel identifié : Risque élevé de dérangement et de mortalité de la faune pendant les périodes sensibles du cycle biologique des espèces concernées
Objectif de la mesure : Limiter voire éviter les risques de dérangement et de mortalité sur la faune induit par les travaux.
Description de la mesure :

Durant la phase de travaux, le dérangement, voire le risque de mortalité sur la faune peut être important, en lien notamment avec d'éventuelles coupes de ligneux, d'éventuels terrassements, des perturbations occasionnées par les engins de chantier (par écrasement, effarouchement, etc.), de la présence humaine, ou encore des nuisances sonores occasionnées par le chantier.

Pour la phase de préparation du site, si des abattages d'arbres sont prévus, la période d'hibernation des chauves-souris (novembre à mars) est proscrite pour ces opérations. Tout dérangement peut être fatal aux animaux durant cette phase de léthargie. Il en est de même pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, s'étalant d'avril à mi-août. Pour ces raisons, la meilleure période pour réaliser l'abattage des arbres est entre la fin d'été et la fin d'automne (mi-septembre à mi-novembre).

Ainsi :

- Les travaux de coupes d'arbustes et de débroussaillements devront être réalisés entre le 15 août et le 15 novembre ;
- Les travaux de coupes d'arbre devront être réalisés entre le 15 septembre et le 15 novembre ;
- Les travaux de terrassements devront débuter entre le 15 octobre et le 15 février ;
- Les travaux restants (travaux « légers », qui n'occasionnent pas de destruction d'habitats) devront débuter sans interruption du chantier supérieure à 15 jours (afin d'éviter que d'éventuelles espèces viennent à se reproduire au sein de l'emprise des travaux et ne soient impactées lors de leur reprise).

Si ces différents types de travaux devaient être étendus au-delà des dates butoirs, un écologue indépendant serait missionné pour vérifier les potentiels risques sur la faune (présence d'arbres à gîte pour les chiroptères, nicheurs précoces ou tardifs parmi l'avifaune, etc.) et pourra réclamer des adaptations ou un report du chantier.

<table>
<tr><th>Jan.</th><th>Fév.</th><th>Mars</th><th>Avril</th><th>Mai</th><th>Juin</th><th>Juil.</th><th>Août</th><th>Sept.</th><th>Oct.</th><th>Nov.</th><th>Déc.</th></tr>
<tr><td colspan="2">*</td><td colspan="6"></td><td>*</td><td colspan="3">Coupes d'arbustes et débroussaillements</td><td>*</td></tr>
<tr><td colspan="2">*</td><td colspan="6"></td><td colspan="3">*</td><td>Coupes d'arbres</td><td>*</td></tr>
<tr><td>Début des travaux de terrassements</td><td>*</td><td colspan="6"></td><td colspan="2">*</td><td colspan="3">Début des travaux de terrassements</td></tr>
<tr><td colspan="12">Travaux « légers » n'entrainant pas de destruction d'habitat à enchaîner sans interruption avec le terrassement</td></tr>
<tr><td colspan="12">* Nécessite l'expertise d'un écologue indépendant</td></tr>
</table>

Calendrier : Durée du chantier
Coût prévisionnel : Non chiffrable
Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

Mesure 18 : Limitation des risques de mortalité de la faune terrestre dans les tranchées de raccordement

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : E4.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année ; R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner des espèces à enjeux et/ou limitant leur installation
Impact potentiel identifié : Écrasement ou recouvrement des amphibiens (et plus largement la faune terrestre).
Objectif de la mesure : Prévenir les chutes éventuelles d'amphibiens en transit dans les tranchées de raccordement électrique interne.
Description de la mesure :

Lors du raccordement électrique interne de la centrale, des tranchées peuvent rester à ciel ouvert durant plusieurs semaines avant d'être refermées. Si ce laps de temps correspond à la période de transit ou de reproduction pour les amphibiens, un grand nombre d'individus ou de larves peut se retrouver piégé au fond des tranchées et être enseveli. Afin d'éviter toute chute des amphibiens (et plus largement de la faune terrestre) dans les tranchées de raccordement électrique interne :

- Ces travaux seront à privilégier hors de la période de reproduction / transit des amphibiens (de février à juin) ;
- Si ces travaux sont réalisés pendant la période de reproduction / transit des amphibiens, les tranchées ouvertes seront bâchées la nuit ;
- Afin d'éviter de piéger accidentellement la faune terrestre dans les tranchées, une pente douce en début et en fin de tranchée sera mise en place.

Calendrier : À la création des tranchées de raccordement interne et jusqu'à ce qu'elles soient rebouchées
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

Mesure 19 : Adaptation des engins de chantier et limitation de la vitesse des véhicules

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R2.1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier
Impact potentiel identifié : Tassement du sol, destruction de la végétation, mortalité et dérangement sur la faune terrestre
Objectif de la mesure : Limiter le tassement du sol, la destruction de la végétation et le risque de mortalité et de dérangement de la faune terrestre.
Description de la mesure :

Afin de limiter les impacts liés aux passages des engins de chantiers, seuls des véhicules légers seront utilisés, avec des pneus légèrement sous-gonflés. L'ensemble des véhicules sera limité à 30 km/h sur les accès et 20 km/h au sein de l'emprise du projet.

Calendrier : Durée du chantier
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 20 : Mise en place une clôture adaptée à la circulation de la faune terrestre et à la limitation des éléments blessants (secteur ouest)

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R2.2j - Clôture spécifique (y compris échappatoire)
Impact potentiel identifié : Perte de territoire et de connectivité pour la faune terrestre
Objectif de la mesure : Favoriser le déplacement de la faune sur le site
Description de la mesure : La clôture, si elle assure la sécurité des installations à l'intérieur de la centrale et des personnes extérieures à l'exploitation, constitue une barrière à la libre circulation de la faune terrestre. Afin de réduire cet impact, une des trois mesures présentées ci-après sera mise en place par le maître d'ouvrage, en fonction des contraintes techniques du projet :

- jour écologique correspondant à un espace de 10 à 20 centimètres entre le sol et la base de la clôture (a) ;
- passes dans la clôture de 20 x 20 cm, tous les 20 m linéaire (b) ;
- grillage à mailles larges de 15 x 15 cm, au moins en partie basse (c & d).

Dans le cas où un système de passe serait choisi par le maître d'ouvrage, il sera indispensable de veiller à ce que des passes soient localisées dans le prolongement des haies, des lisières forestières et de leurs abords. Par ailleurs, la conception de la clôture devra éviter l'utilisation de barbelés ou de grillage dont les extrémités sont saillantes afin d'éviter les possibles blessures chez les animaux escaladant ou rampant. Enfin, les poteaux de la clôture ne devront pas présenter de trou sommital, afin d'éviter le piégeage de passereaux. Ainsi, les poteaux peuvent être conçus en bois ou, s'ils sont en métal creux, être équipés d'un capot. Cette mesure sera mise en place sur l'intégralité du site des Moulins Bondu (secteur ouest). Sur la parcelle de la Noë Bourneau, la clôture, déjà présente sur l'intégralité de son périmètre, sera réutilisée. Elle s'avère perméable pour la petite faune. Néanmoins, , un dispositif de passage à petite faune sera installé au droit de l'entrée du site, là où le grillage sera remplacé.

Coût prévisionnel : 1 000 à 5 000 € selon la configuration
Calendrier : À la mise en place de la clôture
Responsable : Maître d'ouvrage

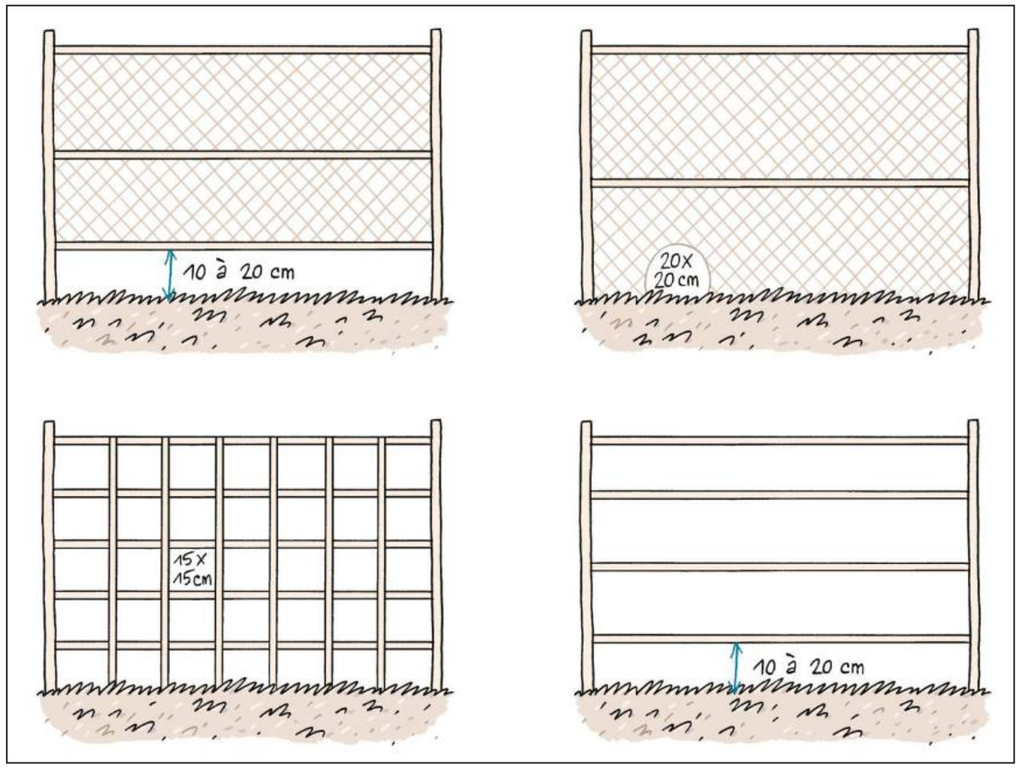


Figure 61 : Schéma de principe des différents dispositifs de passe à petite faune ; a. jour écologique ; b. passe à petite faune dans la clôture ; c. grillage à mailles larges ; d : grillage à mailles larges en partie basse (source : Bruxelles Environnement)

Mesure 21 : Réduction du risque l'installation de plantes invasives

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Impact potentiel identifié : Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.

Objectif de la mesure : Éviter l'installation de plantes invasives

Description de la mesure :

Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, le maître d'ouvrage s'engage à ne pas pratiquer d'apport de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives.

Cette mesure est en accord avec l'objectif 9-D du SDAGE Loire-Bretagne et qui concerne le contrôle des espèces invasives.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant



Photographie 80 : Exemple de tas de branchage à mettre en place

Mesure 22 : Dépôts des troncs et branchages coupés à proximité du parc (abris à faune)

Type de mesure : Mesure de réduction et d'accompagnement

Nomenclature : R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité & A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) & R2.1n – Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel

Impact potentiel identifié : Dérangements et perte d'habitats pour la petite faune (reptiles, amphibiens, mammifères)

Objectif de la mesure : Proposer des zones de refuge pour la petite faune, lors de la phase de travaux et recréer des habitats favorables.

Description de la mesure :

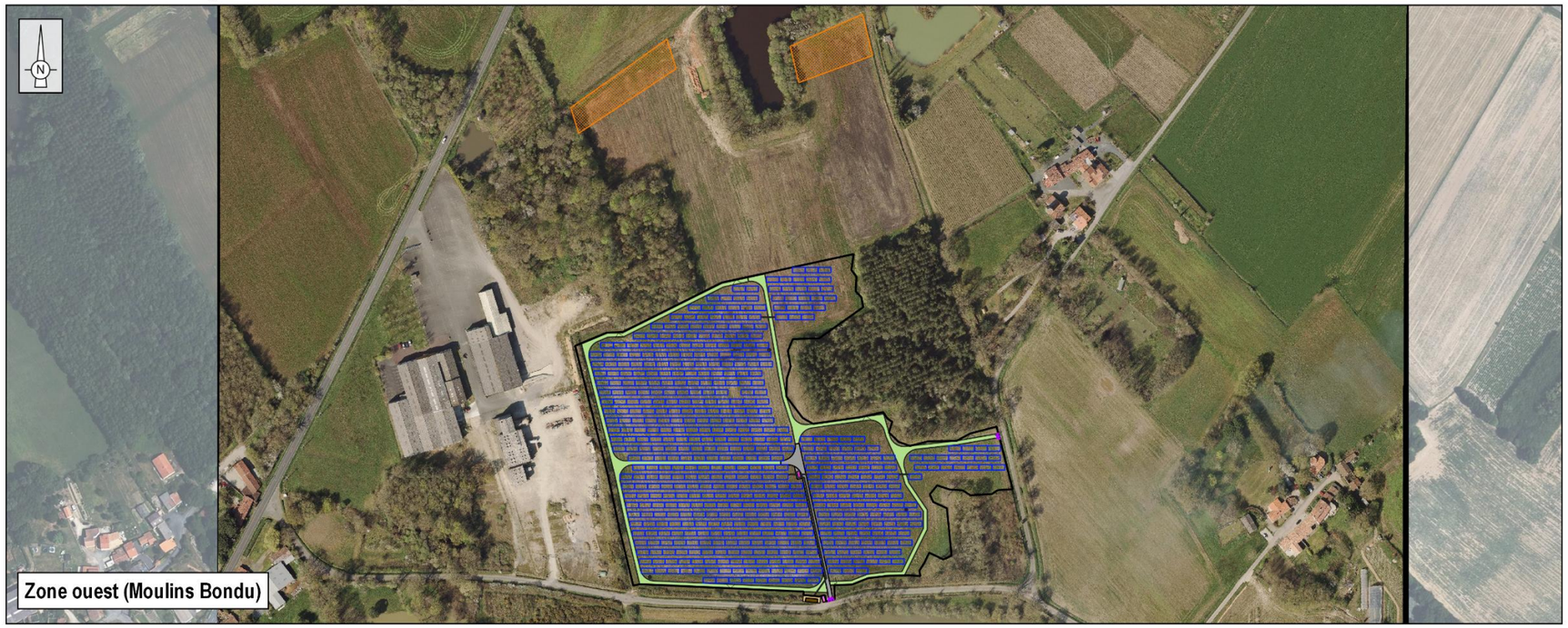
Création d'une dizaine d'amas issus des produits de coupe, maintenus sur place sous forme de tas de buches et de branches. La taille de ces amas sera adaptée à la place disponible sur site (environ 2 x 2 m par amas). Les matériaux pourront être issus des divers travaux de débroussaillage et de déboisement. Ces amas seront orientés de préférence vers le sud, de façon à recevoir un ensoleillement suffisant, favorable à la thermorégulation des individus et éviter les vents dominants. Ils seront créés de préférence dans les zones de pelouses ou bien en bordure des parcelles de prairies, de haies ou en lisières de boisement. Les zones en pente et les pieds de talus se prêtent également très bien à leur disposition. Ces installations seront principalement favorables aux reptiles, mais aussi aux amphibiens ou aux micromammifères.

Calendrier : Dès la phase préparatoire du chantier et pendant la période d'exploitation du parc

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune





Projet
- Module photovoltaïque
- Portail
- Clôture
- Poste électrique
- Plateforme du poste électrique
- Rack onduleur
- Raccordement interne souterrain
- Place de parking
- Piste renforcée
- Piste enherbée
- Aire d'aspiration
- Camera

Mesure
- Secteurs favorables à l'implantationd'habitats refuges

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie IGN

Carte 120 : Localisation des zones prévisionnelles pour la création d'habitats de refuge pour la petite faune

Mesure 23 : Entretien du couvert végétal par écopâturage et sans produits phytosanitaires

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E3.2a - Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu

Impact potentiel identifié : Compromettre la reproduction de certaines espèces de faune terrestre ou d'oiseaux. Plus largement, éviter l'introduction de produits chimiques dans les sols et sur la végétation.

Objectif de la mesure : Favoriser la biodiversité sur le site, éviter la pollution des sols.

Description de la mesure :

Dans le mode de gestion de la centrale, les principales mesures liées aux habitats naturels concernent l'entretien des espaces entre les structures de panneaux. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé et un écopâturage ovin sera mis en place.

Ce mode de gestion, permettra de répondre aux préconisations environnementales et aux impératifs de sécurité (recommandations du SDIS) sans avoir recours à l'utilisation de produits phytosanitaires.

Calendrier : Mesure appliquée après le chantier et la repousse du couvert végétal. Durant toute l'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de fonctionnement

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure 24 : Restauration et gestion extensive de 3 500 m² de prairie méso-hygrophile

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C3.2a – Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage

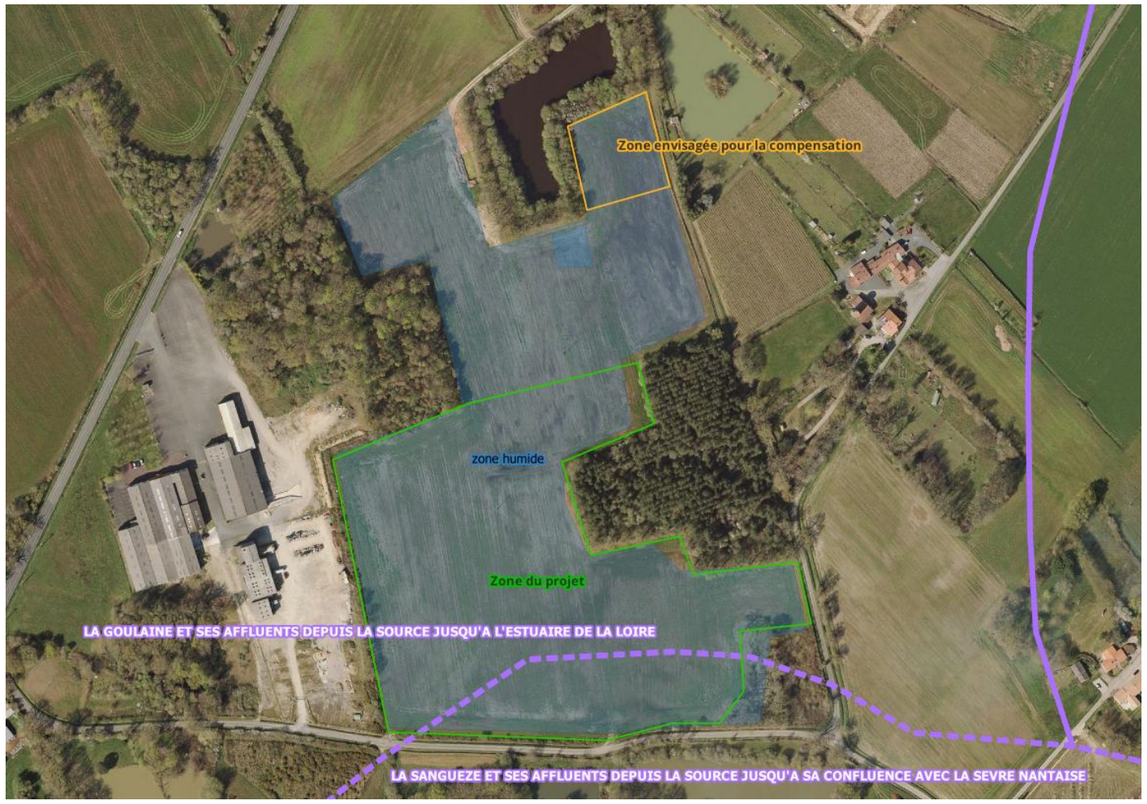
Impact potentiel identifié : Installation de certaines pistes d'accès et bâtiments au sein de prairies de fauche pédologiquement humides

Objectif de la mesure : Création d'une prairie « naturelle » humide à proximité immédiate du secteur impacté. Notons que cette mesure bénéficiera également aux espèces inféodées aux prairies humides et plus largement à la faune terrestre.

Description de la mesure :

Certaines portions de pistes d'accès et certains bâtiments seront implantés sur des prairies de fauche qualifiées d'« humides » lors de la campagne de sondages spécifique lors de l'état initial, pour une surface totale de 766 m². Si l'impact sur le rôle d'habitat naturel que représente ces prairies reste faible (cf. Partie 7.5.2), leur classement parmi les habitats humides (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides) justifie le maintien d'un habitat équivalent, et ce sur une superficie de deux fois l'espace consommé.

La parcelle envisagée pour la création d'une prairie humide est localisée au nord de la parcelle des « Moulins de Bondu » à proximité d'un plan d'eau. Elle se trouvera dans le même bassin versant que la majorité de ce projet (cf. carte suivante).



Carte 121 : Localisation de la parcelle pour l'application de la mesure 24

La parcelle utilisée pour l'application de cette mesure est propriété de la commune de Vallet, co-porteur de la centrale « Moulins de Bondu » avec EnR44.

Le pétitionnaire appliquera sur cette parcelle des actions écologiques :

- effacement d'une rigole d'environ 57 mètres linéaires présente au nord du site de compensation, dans l'objectif d'améliorer les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et écologiques en facilitant la « stagnation » de l'eau sur la parcelle ;
- fauche tardive (après le 15 août) avec export dans les couverts herbacés ou pâturage très extensif d'ovins ou d'animaux légers adaptés aux sols humides. L'objectif est de proposer une gestion adaptée au développement d'une prairie humide eutrophe et aux cortèges faunistiques associés. Des interventions légères ponctuelles seront potentiellement possibles pour lutter contre des espèces « non désirées » comme le Chardon des champs par exemple.

Ces actions écologiques sont présentées plus en détail dans l'étude de fonctionnalité qui a été réalisée par ENCIS Environnement. Cette étude est consultable en annexe 9 de l'étude d'impact. Elle se conclue sur le fait que la mesure de compensation proposée répond aux impératifs d'équivalence géographique (même bassin versant de masse d'eau), d'équivalence sur le plan fonctionnel, de gain sur le plan de la qualité de la biodiversité. Ainsi, un

ratio de compensation de 100 % est justifié. Toutefois, le porteur de projet a fait le choix de proposer une surface de compensation 4,5 fois supérieur à la surface impactée par le projet.

Calendrier : Application de la mesure sur la durée d'exploitation du parc photovoltaïque, soit 35 ans minimum. Un suivi de l'efficacité de la mesure de compensation sera réalisé. Il aura pour objectif de vérifier l'efficacité de la mesure de compensation. La fréquence de suivi aujourd'hui proposée est la suivante : N+1, N+2, N+5, N+10, N+15, etc.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Responsables : Maître d'ouvrage - Exploitant agricole

8.2.6 Mesure commune au paysage et au milieu naturel durant les phases chantier et exploitation

Mesure 25 : Plantation et gestion de de linéaires de haies bocagères

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde

Impact potentiel identifié : Au total, 31 ml de haies arbustives et de lisières enherbées et deux arbres jeunes vont être coupés. Cela modifiera les perceptions à l'aire très rapprochée et rendra plus visible les aménagements annexes comme les voiries ou le poste de livraison.

Objectif de la mesure : En renforçant la trame bocagère existante, les aménagements connexes seront moins visibles, et la perturbation visuelle engendrée par les coupes sera annulée. Cette mesure permettra par ailleurs de créer plusieurs corridors écologiques et de renforcer ainsi les continuités localement. Ces haies pourront être utilisées comme habitats de reproduction, de chasse et/ou de repos par diverses espèces de différents taxons, notamment parmi l'avifaune (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, etc.), les chiroptères, les mammifères terrestres, l'herpétofaune, ainsi que les insectes.

Description de la mesure :

Le projet induira la suppression de deux arbres, de 31 m de haies arbustives et de lisières embroussaillées. Afin de regagner cette perte et d'engranger une plus-value écologique notable, il est prévu une plantation d'environ le double des linéaires détruits, sur le secteur au nord des Moulins de Bondu.

Seront plantés *a minima* :

- 60 m de haies bocagères arbustives / de haies bocagères multistrates ;

Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Essences locales : Chêne pédonculé, Merisier, Noisetier commun, Prunellier, Aubépine monogyne, Troène commun, Fusain d'Europe, Viorne obier et Cornouiller sanguin (les plants utilisés devront répondre à un label garantissant un pool génétique local, tel que la marque « Végétal local » ;
- Hauteur des plants : 40 à 60 cm ;
- Garantie des plants : un an minimum ;
- Protections : pose de filets de protection organique (chanvre, bambou, etc.) et paillage pour chaque arbuste ;
- L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un paysagiste concepteur.

Programme d'entretien des haies plantées :

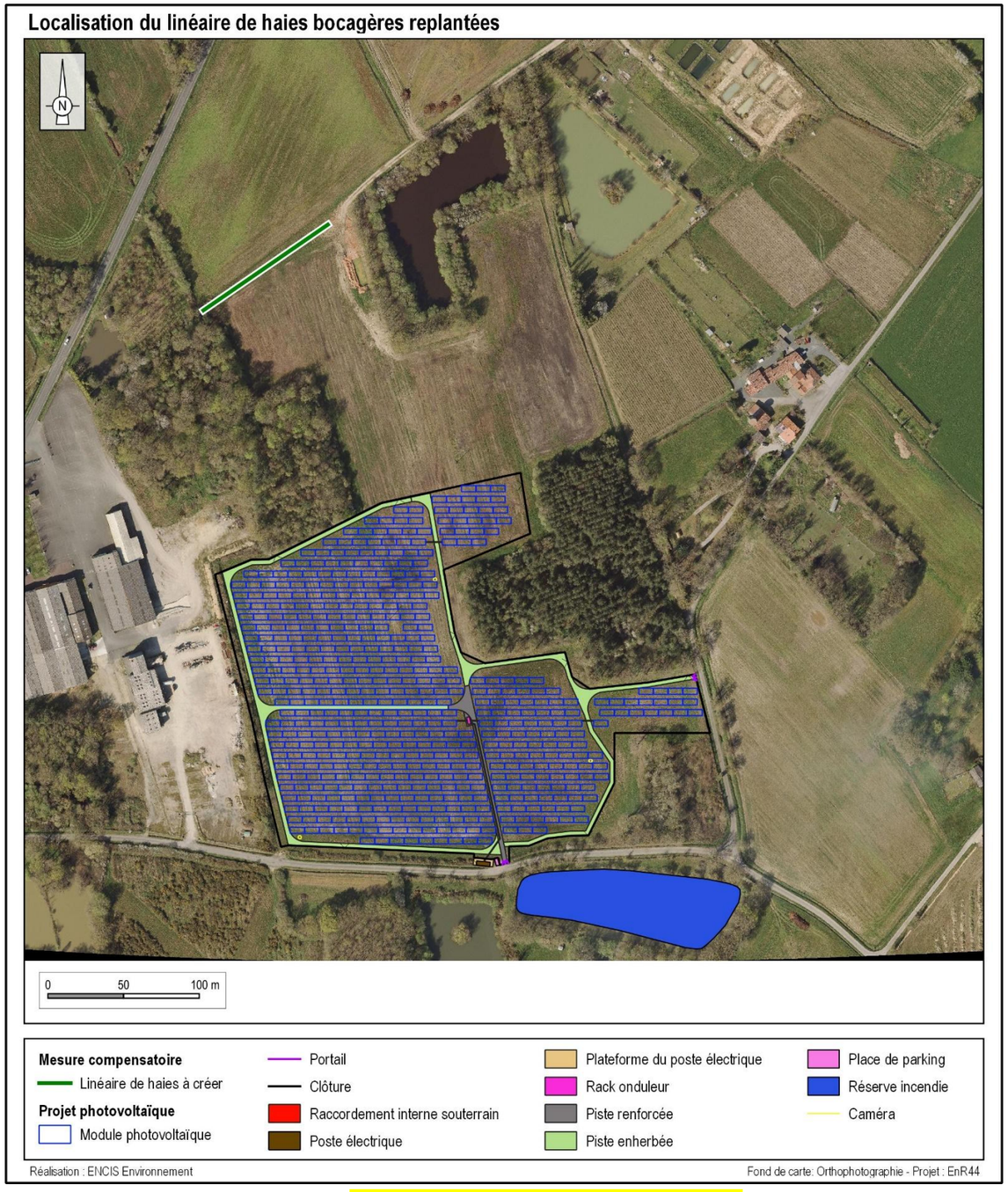
- Un passage au printemps suivant la phase de plantation ;
- Le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu ;
- Un passage annuel pour la taille (objectif de 2 mètres de hauteur, atteint d'ici environ 5 ans), ainsi que le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires, durant les trois premières années.

Calendrier : Plantation à l'automne après la fin du chantier de construction

Coût prévisionnel :

- Plantation : 1 200 € (20 € / mètre linéaire planté) ;
- Entretien des trois premières années (taille de formation) : 300 € / an (5 € / mètre linéaire / an) ;
- Entretien annuel sur la durée de l'exploitation : 60 € par an, soit 1 500 € sur 25 ans / an (2 € / mètre linéaire / an).

Responsable : Maître d'ouvrage - Paysagiste concepteur - Écologue



Carte 122 : Localisation du linéaire de haies bocagères à replanter

8.2.7 Modalités de suivi

Les rappels sur le cadre règlementaire suivants sont directement issus du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié par le Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, en janvier 2018.

Le contexte réglementaire fait référence aux modalités ou aux dispositifs de suivi des différentes mesures :

- L.122-1-1 I du Code de l'environnement : « *La décision de l'autorité compétente est motivée au regard des incidences notables du projet sur l'environnement. Elle précise les prescriptions que devra respecter le maître d'ouvrage ainsi que les mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire et, si possible, compenser les effets négatifs notables. Elle précise également les* ***modalités du suivi*** *des incidences du projet sur l'environnement ou la santé humaine.* »
- L.122-5 II du Code de l'environnement : « *l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants […] : 9° Le cas échéant, les* ***modalités de suivi*** *des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées* ; »
- R.122-13 II du Code de l'environnement : *« […] Le* ***dispositif de suivi*** *est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.* »

Dans la doctrine nationale, la référence aux modalités de suivi est ainsi énoncée : « *À partir des propositions du maître d'ouvrage, l'acte d'autorisation fixe les modalités essentielles et pertinentes de suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures. Des indicateurs doivent être élaborés par le maître d'ouvrage et validés par l'autorité décisionnaire pour mesurer l'état de réalisation des mesures et leur efficacité. Le maître d'ouvrage doit mettre en place un programme de suivi conforme à ses obligations et proportionné aux impacts du projet.* »

Les lignes directrices, quant à elles, abordent les suivis en tant qu'indicateurs de résultats : « *L'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation sur la base des propositions du maître d'ouvrage), c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre.* »

Il est important également de noter que le maître d'ouvrage a une obligation de restitution de bilan (R.122-13 II du Code de l'environnement) : « *Le suivi de la réalisation des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine mentionnées au I de l'article L. 122-1-1 ainsi que le suivi de leurs effets sur l'environnement font l'objet d'un ou de plusieurs bilans réalisés sur une période donnée et selon un calendrier que l'autorité compétente détermine afin de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité de ces prescriptions, mesures et caractéristiques. Ce ou ces bilans sont transmis pour information, par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, aux autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 qui ont été consultées. Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. L'autorité compétente peut décider la poursuite du dispositif de suivi au vu du ou des bilans du suivi des incidences du projet sur l'environnement.* »

Enfin, le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » précise que les suivis ne rentrent pas dans les mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement. C'est pourquoi une partie leur est dédiée.

MS - 1 : Suivi écologique de la centrale durant l'exploitation

Objectif du suivi : S'assurer de la préservation de l'état des populations de la faune (avifaune, mammifères, herpétofaune et entomofaune), de la diversification floristique des milieux prairiaux au sein du parc et de la non-prolifération de plantes exotiques envahissantes ; adapter et optimiser la gestion de la végétation si besoin ; obtenir un retour d'expérience sur les effets de l'implantation du parc sur la faune et la flore, évaluer l'efficacité des pratiques de gestion de la parcelle compensatoire

Description du suivi : Le suivi écologique effectué au sein du parc sera basé sur des études de type BACI (Before/After Impact Control).

Les paramètres étudiés seront les suivants :

- évolution de la composition, de l'abondance et de la répartition des populations aviaires nicheuses (deux sorties, réparties entre avril et juin) ;
- évolution de la composition, de l'abondance et de la répartition de la faune terrestre parmi les mammifères, l'herpétofaune et l'entomofaune (deux sorties, réparties entre mai et juillet) ;
- évolution phytosociologique de la prairie pâturée au sein du parc et des milieux herbacés humides aux abords des plans d'eau (deux sorties, réparties entre mai et juillet) ;
- évolution du développement des ligneux afin de mesurer l'ouverture ou la fermeture du milieu et réaliser des actions de gestion si nécessaire (réalisée durant une des deux sorties dédiées à l'étude phytosociologique).

Comme évoqué dans le Mesure 24, un suivi du site de compensation permettra d'évaluer à échéance régulière l'efficacité des pratiques de gestion qui pourront, le cas échéant, faire l'objet de modifications dans l'intérêt de l'objectif visé. Il conviendra pour cela de reprendre le tableur de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités et de remplir les éléments relatifs au site impacté – après impact et site de compensation – après action écologique.

Coût prévisionnel : 30 000 € au total, pour 5 campagnes d'études de chacun des 4 paramètres suivis, réparties sur 15 ans

Calendrier : Réalisation des campagnes d'étude durant la 1e année d'exploitation, la 2ème, la 5ème, la 10ème, puis la 15ème

Responsable : Maître d'ouvrage - Écologue indépendant

8.2.8 Synthèse des mesures

Dans cette partie sont présentées toutes les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et les modalités de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental des centrales photovoltaïques au sol lors des phases de conception, construction, d'exploitation et de démantèlement.

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure conception 1	Impacts sur l'environnement	Évitement	Prendre des mesures d'évitement et de réduction dès la phase de conception des projets en faveur du milieu physique et humain	/	Phase de conception du projet	Maître d'ouvrage (en collaboration avec le bureau d'études en charge de l'évaluation des impacts)
Mesure conception 2	Impacts sur le paysage et le cadre de vie	Évitement	Prendre des mesures d'évitement et de réduction dès la phase de conception des projets en faveur du paysage et du cadre de vie	/	Phase de conception du projet	Maître d'ouvrage (en collaboration avec le bureau d'études en charge de l'évaluation des impacts)
Mesure conception 3	Impacts sur les milieux naturels	Évitement et rédeuction	Prendre des mesures d'évitement et de réduction dès la phase de conception des projets en faveur du milieu naturel	/	Phase de conception du projet	Maître d'ouvrage (en collaboration avec le bureau d'études en charge de l'évaluation des impacts)
Mesure 1	Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)	24 journées de travail, soit 12 000 €	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 2	Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)	10 journées de travail, soit 7 500 €	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 3	Dégradation du milieu physique en cas d'apparition de risques naturels	Évitement	Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux	Intégré aux coûts conventionnels	En amont du chantier	Maître d'ouvrage et bureau d'ingénierie géotechnique
Mesure 4	Impacts sur les sols liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 5	Pollution des eaux et des sols liée aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 6	Pollution des eaux et des sols liée aux opérations de maintenance	Réduction	Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation	Intégré aux coûts conventionnels	Durant l'exploitation	Maître d'ouvrage et exploitant
Mesure 7	Modification de l'écoulement d'eau dans un fossé à ciel ouvert	Réduction	Mesure 7 : Maintenir la continuité des écoulements des eaux dans les fossés	50 € du ml	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 8	Risque d'incendie se propageant dans la centrale et à l'extérieur	Évitement ou réduction	Mesure 8 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie	Intégré aux coûts conventionnels Coût de la citerne : 5 000 €	Durant le chantier et l'exploitation	Maître d'ouvrage, exploitant, SDIS

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 9	Production de déchets et dissémination dans l'environnement	Réduction	Mesure 9 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier, l'exploitation et le démantèlement	Maître d'ouvrage et exploitant
Mesure 10	Nuisances de voisinage	Réduction	Mesure 10 : Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 11	Risque d'accident durant le chantier pour les randonneurs	Évitement et réduction	Fermeture ponctuelle du chemin de randonnée	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 12	Risque d'accident de tiers durant le chantier	Réduction	Signalisation de la zone de chantier et affichage des informations	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 13	Dégradation des réseaux existants	Évitement	Mesure 13 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux	Intégré aux coûts conventionnels	En amont et à la fin du chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 14	Risque de dégradation de vestiges archéologiques	Réduction	Mesure 14 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	-	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 15	Modification visuelle et artificialisation du site par l'installation de locaux préfabriqués	Réduction	Intégrer le poste de livraison	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 16	Disparition des haies périphériques qui filtrent les vues sur le parc solaire	Réduction	Programmer l'entretien des haies périphériques aux deux sites	Environ 2 500 €/an pour les deux sites	Tous les 3 ans	Maître d'ouvrage - Exploitant
Mesure 17	Impacts sur la biodiversité liés aux opérations de chantier	Réduction	Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des périodes sensibles pour la faune	Non chiffrable	Durée du chantier	Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant
Mesure 18	Écrasement ou recouvrement des amphibiens (et plus largement la faune terrestre).	Réduction	Limitation des risques de mortalité de la faune terrestre dans les tranchées de raccordement	Intégré dans les coûts du chantier	Lors du creusement des tranchées du raccordement électrique et jusqu'à leur rebouchement	Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant
Mesure 19	Tassement du sol, destruction de la végétation, mortalité et dérangement sur la faune terrestre	Réduction	Adaptation des engins de chantier et limitation de la vitesse des véhicules	Intégré dans les coûts du chantier	Durée du chantier	Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier
Mesure 20	Perte de territoire et de connectivité pour la faune terrestre	Réduction	Mise en place une clôture adaptée à la circulation de la faune terrestre et à la limitation des éléments blessants	1 000 € à 5 000 € selon la configuration	À la mise en place de la clôture	Maître d'ouvrage
Mesure 21	Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.	Réduction	Réduction du risque l'installation de plantes invasives	Intégré dans les coûts du chantier	Durée du chantier	Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier – Écologue indépendant
Mesure 22	Dérangements et perte d'habitats pour la petite faune (reptiles, amphibiens, mammifères)	Réduction / Accompagnement	Dépôts des troncs et branchages coupés à proximité du parc (abris à faune)	Intégré dans les coûts du chantier	Après la coupe des ligneux, conservation *a minima* sur la totalité de la durée d'exploitation	Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 23	Compromettre la reproduction de certaines espèces de faune terrestre ou d'oiseaux. Plus largement, éviter l'introduction de produits chimiques dans les sols et sur la végétation.	Évitement	Entretien du couvert végétal par écopâturage et sans produits phytosanitaires	Intégré dans les coûts de fonctionnement	Dès la mise en service, sur la durée d'exploitation du parc	Maître d'ouvrage
Mesure 24	Installation de certaines pistes d'accès et bâtiments au sein de prairies de fauche pédologiquement humides	Compensation et suivi	Restauration et gestion extensive de 3 500 m² de prairie méso-hygrophile	Intégré dans les coûts d'exploitation	Dès la mise en service, sur la durée d'exploitation du parc (soit 35 ans minimum). Un suivi de l'efficacité de la mesure de compensation sera réalisé durant le 1ère année d'exploitation, la 2ème, la 5ème, la 10ème, puis la 15ème	Maître d'ouvrage – Exploitant agricole
Mesure 25	Destruction de haies arbustives et coupe d'arbres	Compensation	Plantation et gestion de de linéaires de haies bocagères	1 200 € pour la plantation ; 900 € pour l'entretien des 3 premières années ; 1 500 € d'entretien sur la durée du parc	Plantation à l'automne après la fin du chantier de construction	Maître d'ouvrage - Écologue indépendant – Paysagiste concepteur
Mesure MS-1	-	Suivi	Suivi écologique de la centrale solaire durant l'exploitation	30 000 € pour 5 campagnes d'études	Durant le 1ère année d'exploitation, la 2ème, la 5ème, la 10ème, puis la 15ème	Maître d'ouvrage et écologue indépendant

Tableau 117 : Synthèse des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts engendrés par les projets et mesures d'accompagnement

9 Tables des illustrations, bibliographie, acronymes et table des annexes

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Modes d'installations photovoltaïques 9
Figure 2 : Différents modes d'installations photovoltaïques au sol 10
Figure 3 : Démarche de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque 27
Figure 4 : Synthèse de l'évaluation des effets et des impacts sur l'environnement (Source : ENCIS Environnement) 30
Figure 5 : Démarche de définition des mesures 30
Figure 6 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés 46
Figure 7 : Échelle stratigraphique du forage n° BSS001HFUW (Source : BRGM) 60
Figure 8 : Exemple de luvisols-rédoxisols (Source : GisSol) 61
Figure 9 : Le phénomène d'inondation par débordement de cours d'eau 77
Figure 10 : Le phénomène d'inondation par remontée de nappe (Source : georisques.gouv.fr) 78
Figure 11 : Répartition de l'énergie produite en 2023 (Source : RTE) 102
Figure 12 : Évolution du parc de production renouvelable depuis 2009 en MW (Source : Bilan électrique régional 2022, RTE) 102
Figure 13 : Répartition par filières de la production d'électricité régionale sur 2022 103
Figure 14 : Évolution des émissions de polluants atmosphériques dans les Pays de la Loire (source : Air Pays de la Loire) ... 104
Figure 15 : Situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air en 2022 (source : Air Pays-de-la-Loire) 104
Figure 16 : Répartition annuelle des indices de qualité de l'air en Pays de la Loire (source : Air Pays de la Loire) 105
Figure 17 : Château de la Noé Bel Air (source : https://p.monumentum.fr/main/44/pa00108838-chateau-noe-bel-air.jpg) 114
Figure 18 : Jardins du château de la Noé Bel Air (source : https://www.jardinspaysdelaloire.fr/parc-du-chateau-de-la-noe-bel-air.html) 114
Figure 19 : Les escales incontournables en Loire-Atlantique (source : https://tourisme-loireatlantique.com/) 115
Figure 20 : Sites les plus touristiques du département et tourisme nautique et cyclable (chiffres 2020, source : tourisme-loireatlantique.com) 116
Figure 21 : Plan du zoo de la Boissière-du-Doré au niveau du parking. 116
Figure 22 : Bloc diagramme des principales structures paysagères et des lieux de vie à l'échelle de l'AER (pour des raisons de lisibilité, le rapport hauteur/largeur a été multiplié par 3). 118
Figure 23 : Grille de lecture des fiches habitats 138
Figure 24 : Principales voies migratoires sur le territoire français 151
Figure 25 : Espèces les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA (> 2 % des contacts) 155
Figure 26 : Espèces les plus fréquemment contactées durant la phase hivernale (> 1,5 % des contacts) 168
Figure 27 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude (D240X) 175
Figure 28 : Répartition de l'activité par espèce (Session S1) 175
Figure 29 : Répartition de l'activité par espèce (Session S2) 176
Figure 30 : Répartition de l'activité par espèce (Session S3) 176
Figure 31 : Écart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES 196
Figure 32 : Écarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES 196
Figure 33 : Écarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES 196
Figure 34 : Extrait de l'article de presse paru en janvier 2021 (Source : site internet de l'Hebdo Sèvre et Maine) 221
Figure 35 : Extrait de l'article de presse paru en juillet 2022 (Source : site internet de l'Hebdo Sèvre et Maine) 221
Figure 36 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (Source : Asca) 223
Figure 37 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (Source : MEEDAT, janvier 2009) 224
Figure 38 : Schéma d'une centrale photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011) 225
Figure 39 : Module photovoltaïque 228
Figure 40 : Vue de profil des tables d'assemblage avec fondations par pieux dans un socle béton enterré (Source : aBi) 229
Figure 41 : Vue de profil des tables d'assemblage avec fondations longrines superficielles (Source : aBi) 229
Figure 42 : Exemple de poste transformateur (Source : Groupe Cahors) 230
Figure 43 : Représentation schématique du rack (Source : AbI) 230
Figure 44 : Capacité des lignes HTA à proximité du projet au 01/07/2024 (Source : https://mon-compte-entreprise.enedis.fr/ - SEM EnR44) 235
Figure 45 : Situation du poste source de Vallet au 01/07/2024 (Source : Capareseau.fr) 236
Figure 46 : Tracé hypothétique du raccordement externe vers le poste source de Vallet (Source : SEM EnR44) 236
Figure 47 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque cristallin (Source : Soren) .. 240
Figure 48 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE Sèvre Nantaise 247
Figure 49 : Grands objectifs de la PPE (Source : Ministère en charge de l'environnement) 248
Figure 50 : Extrait du PADD du SCOT du Pays du Vignoble Nantais 255
Figure 51 : Extrait du DOO du SCOT du Pays du Vignoble Nantais 256
Figure 52 : Extrait du document sur les OAP du document d'urbanisme de Vallet 258
Figure 53 : Effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie 270
Figure 54 : Types de travaux de raccordement (Source : Enedis) 280
Figure 55 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009) 287
Figure 56 : Facteurs d'artificialisation annuelle moyenne des sols en France (d'après Teruti-Lucas 2006 à 2014) et superficie moyenne consacrée aux parcs solaires au sol entre 2008 et 2028 (objectif PPE) 288
Figure 57 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques (Source : Clef des champs) ... 299
Figure 58 : Mesures relatives aux champs électromagnétiques (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL, 2011) 300
Figure 59 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE Sèvre Nantaise 350
Figure 60 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser » 369
Figure 61 : Schéma de principe des différents dispositifs de passe à petite faune ; a. jour écologique ; b. passe à petite faune dans la clôture ; c. grillage à mailles larges ; d : grillage à mailles larges en partie basse (source : Bruxelles Environnement) 383

Cartes

Carte 1 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2023 8
Carte 2 : Irradiation reçue en un an en France par des modules photovoltaïques en position optimale 9
Carte 3 : Localisation des sites d'implantation sur le territoire français métropolitain 12
Carte 4 : Localisation des sites d'implantation à l'échelle locale 12
Carte 5 : Parcelles cadastrales concernées par le projet – Secteur ouest « Moulins Bondu » 14
Carte 6 : Parcelles cadastrales concernées par le projet – Secteur est « La Noé Bourneau » 14
Carte 7 : Les aires d'étude éloignée et rapprochée des projets de centrales photovoltaïques au sol 31
Carte 8 : Aire d'étude rapprochée 32

Carte 9 : Aires d'étude immédiates et zones d'implantation potentielle 32
Carte 10 : Localisation des points de mesure acoustique 36
Carte 11 : Protocole d'inventaire de l'avifaune en phase de reproduction 42
Carte 12 : Protocole d'inventaire de l'avifaune en halte migratoire 42
Carte 13 : Protocole d'inventaire de l'avifaune hivernante 43
Carte 14 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères 47
Carte 15 : Localisation des plaques à reptiles 49
Carte 16 : Géologie simplifiée de la région Pays-de-la-Loire 59
Carte 17 : Géologie à l'échelle des aires d'étude immédiate 60
Carte 18 : Les sols de l'aire d'étude immédiate 61
Carte 19 : Masses d'eau souterraine et entités hydrogéologiques affleurantes 63
Carte 20 : Orographie régionale 63
Carte 21 : Principaux bassins hydrographiques 64
Carte 22 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée 65
Carte 23 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate 66
Carte 24 : Les documents de gestion de l'eau 69
Carte 25 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain 73
Carte 26 : Zonage sismique au niveau du site de projet 74
Carte 27 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude 76
Carte 28 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes 78
Carte 29 : Les communes de Loire-Atlantique exposées au risque de feu de forêt (Source : DDRM44) 79
Carte 30 : Les communes de Loire-Atlantique exposées au risque radon (Source : DDRM44) 80
Carte 31 : Localisation des sites d'implantation sur le territoire français métropolitain 81
Carte 32 : Localisation des sites d'implantation à l'échelle des structures intercommunales 81
Carte 33 : Le bâti à proximité du site 83
Carte 34 : Répartition de l'occupation des sols des aires d'étude éloignée et immédiate 85
Carte 35 : Orientation technico-économique majoritaire des communes des Pays de la Loire 86
Carte 36 : Cultures majoritaires sur les parcelles agricoles au sein de l'aire d'étude immédiate 88
Carte 37 : Boisements et haies au sein des aires d'étude immédiate 88
Carte 38 : Servitudes d'utilité publique autour de la canalisation de transports de gaz (source : PLU de Vallet) 93
Carte 39 : Servitudes et contraintes au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée 96
Carte 40 : Patrimoine culturel et vestiges archéologiques 97
Carte 41 : Risques technologiques à l'échelle des communes de l'aire d'étude rapprochée 100
Carte 42 : Localisation des points de mesure acoustique 101
Carte 43 : État des connaissances sur la répartition de l'Ambroisie à feuilles d'armoise (Ambrosia artemislifolia L.) en France entre 2000 et 2020 (source : Observatoire des Ambroisies ; Fredon France) 106
Carte 44 : Les unités paysagères de l'AEE. 107
Carte 45 : Structures paysagères de l'aire d'étude éloignée. 109
Carte 46 : Zone d'influence visuelle théorique des ZIP en fonction du relief et des principaux boisements et haies 111
Carte 47 : Localisation des éléments patrimoniaux de l'AEE. 113
Carte 48 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire. 117
Carte 49 : Sensibilités vis-à-vis d'un projet de 4 mètres de hauteur dans la ZIP 123
Carte 50 : Reconnaissance et attrait du territoire de l'aire d'étude immédiate 124
Carte 51 : Éléments structurants de l'aire d'étude immédiate 126
Carte 52 : ZNIEFF de type I et II au sein de l'aire d'étude éloignée 132
Carte 53 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue en Pays de la Loire (SRCE Pays de la Loire, IGN) 133
Carte 54 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate 137
Carte 55 : Haies de l'aire d'étude immédiate 144
Carte 56 : Pré-localisation des zones humides potentielles de l'aire d'étude immédiate (INRA-Agrocampus) 147
Carte 57 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore 150
Carte 58 : Protocole d'inventaire de l'avifaune en phase de reproduction 155
Carte 59 : Avifaune patrimoniale en phase de reproduction - couples et mâles cantonnés (rapaces) 160
Carte 60 : Avifaune patrimoniale en phase de reproduction - couples et mâles cantonnés (hors rapaces) 161
Carte 61 : Avifaune patrimoniale en halte migratoire prénuptiale et postnuptiale 165
Carte 62 : Avifaune hivernante patrimoniale 170
Carte 63 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune 173
Carte 64 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques dans l'aire d'étude immédiate 177
Carte 65 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques 178
Carte 66 : Localisation des contacts de reptiles protégés et/ou patrimoniaux et habitats favorables 183
Carte 67 : Localisation des contacts d'amphibiens protégés et/ou patrimoniaux et habitats favorables 185
Carte 68 : Localisation des contacts d'odonates protégés et/ou patrimoniaux et habitats favorables 187
Carte 69 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre 190
Carte 70 : Répartition des enjeux globaux liés au milieu naturel 192
Carte 71 : Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate 201
Carte 72 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiat 204
Carte 73 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales 207
Carte 74 : Répartition des enjeux globaux du milieu naturel 211
Carte 75 : Variante d'implantation n°1 (Source : SEM - ENR44) 217
Carte 76 : Variante d'implantation n°2 (Source : SEM - ENR44) 217
Carte 77 : Variante d'implantation n°1 (Source : SEM - ENR44) 218
Carte 78 : Variante d'implantation n°2 (Source : SEM - ENR44) 218
Carte 79 : Extrait du plan de masse optimisé du projet « Moulins Bondu » (Source : aBi – SEM - ENR44) 219
Carte 80 : Plan de masse optimisé du projet « La Noé Bourneau » (Source : aBi – SEM - ENR44) 220
Carte 81 : Plan de masse de la centrale photovoltaïque « Moulins Bondu » (Source des données techniques : aBi et SEM-EnR44) 226
Carte 82 : Plan de masse de la centrale photovoltaïque « La Noé Bourneau » (Source des données techniques : aBi et SEM-EnR44) 227
Carte 83 : Carte des investissements et capacités réservées de la one 2 (Source : S3REnR Pays de la Loire) 243
Carte 84 : les SAGE au droit des zones d'implantation potentielle 245
Carte 85 : Zones humides visées par la règle 2 du SAGE (Source : Règlement du SAGE) 246
Carte 86 : Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire 247
Carte 87 : Carte de synthèse des objectifs du SRADDET Pays de la Loire 253
Carte 88 : Carte des composantes de la trame verte et bleue en Pays-de-la-Loire (Source : SRADDET Pays de la Loire)) 254
Carte 89 : Plan de zonage du PLU de Vallet au droit du projet « Moulins Bondu » (source : PLU de Vallet) 257
Carte 90 : Plan de zonage du PLU de Vallet au droit du projet « La Noé Bourneau » (source : PLU de Vallet) 257
Carte 91 : Les aménagements liés à la sécurité incendie sur le site ouest « Moulins Bondu » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44) 278
Carte 92 : Les aménagements liés à la sécurité incendie sur le site ouest « La Noé Bourneau » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44) 279

Carte 93 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique – Site « Moulins Bondu » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44) 281
Carte 94 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique – Site « La Noé Bourneau » (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44) 282
Carte 95 : Parcours probable des véhicules de livraison des éléments du chantier 284
Carte 96 : Contexte du phénomène de réflexion 286
Carte 97 : Extrait du plan de masse du projet « Moulins Bondu » - Zone d'évitement autour du pylône électrique (Source : aBi) 289
Carte 98 : Superposition des aménagements prévus du site « Moulins Bondu » et des enjeux du milieu humain (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44) 293
Carte 99 : Superposition des aménagements prévus du site « La Noé Bourneau » et des enjeux du milieu humain (Source des données techniques : aBi et SEM EnR44) 294
Carte 100 : Influence visuelle des projets dans l'aire d'étude globale 302
Carte 101 : Sites patrimoniaux dans l'AEE 304
Carte 102 : Sites touristiques dans l'AEE 305
Carte 103 : Relation des projets avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER 310
Carte 104 : Relation des projets avec le patrimoine protégé et les éléments touristiques de l'AER 311
Carte 105 : Disposition du projet photovoltaïque du site « Moulins Bondu » dans l'aire d'étude immédiate 314
Carte 106 : Disposition du projet photovoltaïque du site « Noé Bourneau » dans l'aire d'étude immédiate 317
Carte 107 : Synthèse des impacts des projets sur le paysage et le patrimoine 321
Carte 108 : Aménagements prévus et enjeux liés aux habitats et à la flore 324
Carte 109 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune 329
Carte 110 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères 336
Carte 111 : Aménagements prévus et enjeux liés aux habitats et à la faune terrestre 340
Carte 112 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones humides 347
Carte 113 : Zones humides visées par la règle 2 du SAGE (Source : Règlement du SAGE) 349
Carte 114 : Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire 349
Carte 115 : Projets existants ou approuvés au sein de l'aire d'étude éloignée 366
Carte 116 : Site ouest « Moulins Bondu » - Mesures prises en phase conception – Milieu physique – Milieu humain – paysage et cadre de vie 372
Carte 117 : Site est « La Noé Bourneau » - Mesures prises en phase conception – Milieu physique – Milieu humain – paysage et cadre de vie 373
Carte 118 : Site ouest « Moulins Bondu » - Mesures prises en phase conception – Milieu naturel 375
Carte 119 : Site est « La Noë Bourneau » - Mesures prises en phase conception – Milieu naturel 376
Carte 120 : Localisation des zones prévisionnelles pour la création d'habitats de refuge pour la petite faune 385
Carte 121 : Localisation de la parcelle pour l'application de la mesure 24 386
Carte 122 : Localisation du linéaire de haies bocagères à replanter 388

Photographies

Photographie 1 : Secteur ouest - Point de vue 1 depuis l'angle sud-ouest (Source : ENCIS Environnement) 16
Photographie 2 : Secteur ouest - Point de vue 2 depuis le nord (Source : ENCIS Environnement) 16
Photographie 3 : Secteur ouest - Point de vue 3 depuis le bord est (Source : ENCIS Environnement) 17
Photographie 4 : Secteur est - Point de vue 4 depuis le bord ouest (Source : ENCIS Environnement) 17
Photographie 5 : Secteur est - Point de vue 5 depuis le sud (Source : ENCIS Environnement) 18
Photographie 6 : Secteur est - Point de vue 6 depuis le nord (Source : ENCIS Environnement) 18
Photographie 7: Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques 49
Photographie 8 : Plateau agricole vallonné. Le cours de la Divatte se devine dans le creux du relief (source : ENCIS Environnement) 64
Photographie 9 : Plateau viticole en premier plan (source : ENCIS Environnement) 64
Photographie 10 : La Goulaine (source : ENCIS Environnement) 65
Photographie 11 : La Divatte (source : ENCIS Environnement) 65
Photographie 12 : La Lorgne (source : ENCIS Environnement) 65
Photographie 13 : Plateau agricole et vallée de la Divatte perceptible dans le creux du relief (source : ENCIS Environnement) 66
Photographie 14 : La Goulaine au sein de l'AER (source : ENCIS Environnement) 67
Photographie 15 : Plan d'eau de l'AEI, au sud du secteur ouest (source : ENCIS Environnement) 67
Photographie 16 : Plan d'eau présent au sein du secteur ouest niché à l'intérieur d'une ceinture de haie arbustive 67
Photographie 17 : Fossé bordant le site est le long de la RD108 (source : ENCIS Environnement) 67
Photographie 18 : Fossé bordant le site ouest – côté sud (source : ENCIS Environnement) 67
Photographie 19 : Vue sur le bosquet du secteur ouest (vue prise au nord de celui-ci) (source : ENCIS Environnement) 79
Photographie 20 : Vue sur le bosquet du secteur ouest (vue prise au sud de celui-ci) (source : ENCIS Environnement) 79
Photographie 21 : Centre de valorisation organique de SUEZ situé à l'ouest du secteur est (Source : ENCIS Environnement) . 82
Photographie 22 : Secteur ouest : ZIP constituée d'une prairie encadrée de haies et de bosquets (source : ENCIS Environnement) 84
Photographie 23 : Secteur ouest : parcelle de vigne au sein de l'AEI (source : ENCIS Environnement) 84
Photographie 24 : Secteur ouest : culture de céréales au nord de l'AEI (source : ENCIS Environnement) 85
Photographie 25 : Secteur est : prairie enherbée encadrée de haies (source : ENCIS Environnement) 85
Photographie 26 : Secteur est : cultures au sein de l'AEI (source : ENCIS Environnement) 85
Photographie 27 : Ligne HTA traversant le secteur ouest (source : ENCIS Environnement) 91
Photographie 28 : RD763 (source : ENCIS Environnement) 94
Photographie 29 : RD108 (source : ENCIS Environnement) 94
Photographie 30 : Route longeant le nord du secteur est (source : ENCIS Environnement) 94
Photographie 31 : Voie communale n°48 longeant le sud du secteur ouest (source : ENCIS Environnement) 94
Photographie 32 : Chemin longeant le nord du secteur ouest (source : ENCIS Environnement) 94
Photographie 33 : Chemin longeant l'est du secteur ouest – Partie nord (source : ENCIS Environnement) 94
Photographie 34 : Voie communale longeant l'est du secteur ouest – partie sud (source : ENCIS Environnement) 95
Photographie 35 : Parc éolien de la Divatte (source : ENCIS Environnement) 103
Photographie 36 : Vignoble et promotion du Muscadet à proximité de Vallet. 107
Photographie 37 : Motif viticole récurrent dans tout le territoire d'étude 108
Photographie 38 : Panoramas lointains depuis l'AEE mais sans vue sur les ZIP 110
Photographie 39 : Illustrations des paysages de l'AEE. 112
Photographie 40 : Carte touristique du vignoble nantais 117
Photographie 41 : Illustrations des structures paysagères de l'AER 118
Photographie 42 : Photo aérienne au-dessus des hameaux proches des deux secteurs de la ZIP 119
Photographie 43 : Illustrations des visibilités depuis les hameaux de l'AER (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP) 120
Photographie 44 : Photo aérienne du hameau les Roseaux et vue en direction de la ZIP ouest depuis la limite nord-est du lieu de vie 121

Photographie 45 : Illustrations des visibilités sur les ZIP depuis les routes principales de l'AER (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP) 122
Photographie 46 : Illustrations des visibilités depuis les circuits de randonnée et vélo (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP) 125
Photographie 47 : Illustrations du secteur ouest de la ZIP (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP) 127
Photographie 48 : Illustrations du secteur est de la ZIP (zone rose matérialisant approximativement la surface et hauteur de la ZIP) 128
Photographie 49 : Couleuvre helvétique 183
Photographie 50 : Lézard à deux raies 183
Photographie 51 : Lézard des murailles 183
Photographie 52 : Grenouille commune 184
Photographie 53 : Rainette verte 184
Photographie 54 : Triton palmé 184
Photographie 55 : Cordulie à corps fin 186
Photographie 56 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol (Source : ENCIS Environnement) 224
Photographie 57 : Exemple de structures porteuses des tables photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement) 228
Photographie 58 : Exemple de fixation par pieux (Source : ENCIS Environnement) 229
Photographie 59 : Exemple de fixations avec des longrines (Source : ENCIS Environnement) 229
Photographie 60 : Exemple de poste de livraison (Source : ENCIS Environnement) 230
Photographie 61 : Liaisons électriques (Source : ENCIS Environnement) 231
Photographie 62 : Exemple de liaisons électriques aériennes (Source : ENCIS Environnement) 231
Photographie 63 : Exemples de pistes internes (Source : ENCIS Environnement) 232
Photographie 64 : Exemple de clôture de sécurité et portail d'accès (Source : ENCIS Environnement) 232
Photographie 65 : Caméra de vidéosurveillance 233
Photographie 66 : Citerne incendie (Source : ENCIS Environnement) 233
Photographie 67 : Étapes de la construction d'une centrale photovoltaïque (Source : ENCIS Environnement) 234
Photographie 68 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire 237
Photographie 69 : Espacement entre les modules photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement) 270
Photographie 70 : Phénomène de réverbération sur les panneaux photovoltaïques (source : ENCIS Environnement) 285
Photographie 71 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (Source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue lointaine (Source : ENCIS Environnement) 301
Photographie 72 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (Source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue proche (Source : ENCIS Environnement) 306
Photographie 73 : Exemples de centrales photovoltaïques au sol 312
Photographie 74 : Photomontage 1, depuis le portail secondaire de la centrale de Moulins Bondu 315
Photographie 75 : Photomontage 2 depuis l'entrée principale de la centrale de Moulins Bondu 316
Photographie 76 : Photomontage 3, depuis l'entrée principale de la centrale de la Noé Bourneau 318
Photographie 77 : Photomontage 4 depuis l'intersection entre la D108 et la route d'accès à la centrale de la Noé Bourneau 319
Photographie 78 : Arbres faisant l'objet d'une coupe (accès du portail à l'est des Moulins Bondu) 323
Photographie 79 : Exemple d'un local peint en vert sombre (Source : ENCIS Environnement) 381
Photographie 80 : Exemple de tas de branchage à mettre en place 384

Tableaux

Tableau 1 : Parcelles cadastrales concernées par les projets 13
Tableau 2 : Synthèse sur les dispositifs de soutien à l'achat de l'électricité photovoltaïque (Sources : ADEME, arrêté du 6 octobre 2021, photovoltaïque.info) 19
Tableau 3 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique 22
Tableau 4 : Nomenclature IOTA 22
Tableau 5 : Préconisations pour la définition des aires d'étude en fonction des thématiques 28
Tableau 6 : Qualification du niveau d'enjeu 28
Tableau 7 : Qualification du niveau de sensibilité 29
Tableau 8 : Méthode d'analyse des effets 29
Tableau 9 : Méthode de hiérarchisation des impacts 29
Tableau 10 : Méthode d'évaluation des impacts 29
Tableau 11 : Communes concernées par les différentes aires d'étude 31
Tableau 12 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques 36
Tableau 13 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris 45
Tableau 14 : Valeurs seuils des échelles d'activité globale en fonction des différents protocoles 46
Tableau 15 : Valeurs seuils des échelles de diversité spécifique en fonction des différents protocoles 46
Tableau 16 : Habitat et type de milieu inventorié 48
Tableau 17 : Calendrier des inventaires chiroptères 48
Tableau 18 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel 51
Tableau 19 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces 54
Tableau 20 : Exemples d'ajustements possibles des cotations des enjeux théoriques 54
Tableau 21 : État des masses d'eau superficielles de la ZIP (Source : AELB, 2019) 70
Tableau 22 : État des masses d'eau souterraines de la ZIP (Source : AELB, 2019) 70
Tableau 23 : Données météorologiques - station Météo-France de La Haie-Fouassière 71
Tableau 24 : Durée d'insolation moyenne 71
Tableau 25 : Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation 71
Tableau 26 : Irradiation moyenne mensuelle du site 72
Tableau 27 : Vitesse moyenne du vent à la station de Nantes-Bouguenais 72
Tableau 28 : Type de risque naturel pour la commune (Source : Géorisques) 72
Tableau 29 : Données climatiques extrêmes 72
Tableau 30 : Description des zones d'exposition au retrait-gonflement des sols argileux (Source : Géorisques) 75
Tableau 31 : Types d'inondations rencontrées en France métropolitaine (Source : Géorisques) 77
Tableau 32 : Démographie et logement sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, RP2018) 82
Tableau 33 : Répartition des secteurs d'activité des établissements actifs au sein de l'intercommunalité 83
Tableau 34 : Établissements actifs et postes salariés par secteur d'activité sur les communes de l'AEI 84
Tableau 35 : Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI 87
Tableau 36 : Type de risque technologique par commune de l'aire d'étude immédiate 98
Tableau 37 : Liste des ICPE sur l'aire d'étude rapprochée 98
Tableau 38 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement) 101
Tableau 39 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable sur les communes des AEI 103
Tableau 40 : Inventaire des monuments historiques dans l'AEE 113
Tableau 41 : Inventaire des sites touristiques de l'AEE. 116
Tableau 42 : Hameaux dans l'AER 121
Tableau 43 : Sites touristiques dans l'AER 124

Tableau 44 : Espèces faisant l'objet d'un PNA en France métropolitaine 130
Tableau 45 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Pays de la Loire 131
Tableau 46 : Liste des différents types d'espaces protégés et d'inventaires pris en compte 131
Tableau 47 : Synthèse des espaces protégés et d'inventaires de l'AEE 132
Tableau 48 : Habitats d'intérêt communautaire recensés au sein des sites inventoriés de l'AER et sur le territoire de la commune de Vallet 134
Tableau 49 : Espèces floristiques patrimoniales et protégées recensées au sein des sites inventoriés de l'AER et sur le territoire de la commune de Vallet 135
Tableau 50 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI 136
Tableau 51 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides 148
Tableau 52 : Synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore 149
Tableau 53 : Espèces présentes dans les espaces naturels référencés de l'aire d'étude éloignée 152
Tableau 54 : Espèces recensées en phase de nidification 154
Tableau 55 : Richesse spécifique et nombre moyen de contacts par point d'écoute 156
Tableau 56 : Espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire sur ou à proximité de l'AEI 156
Tableau 57 : Espèces contactées lors des phases de migration prénuptiale et postnuptiale 163
Tableau 58 : Espèces hivernantes contactées 167
Tableau 59 : Espèces patrimoniales contactées en hiver 168
Tableau 60 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune 172
Tableau 61 : Zones naturelles protégées ou inventoriées qui concernent des chauves-souris dans l'aire d'étude rapprochée 174
Tableau 62 : Espèces de chiroptères inventoriées 174
Tableau 63 : Répartition du nombre de contacts en fonction des sessions de pose de SM4Bat 175
Tableau 64 : Diversité spécifique et indice d'activité par point 176
Tableau 65 : Enjeux par espèce de chiroptères inventoriée 180
Tableau 66 : Espèces faunistiques patrimoniales et protégées recensées au sein des sites inventoriés de l'AER et sur le territoire de la commune de Vallet (44) 181
Tableau 67 : Mammifères terrestres recensés au sein de l'aire d'étude immédiate 182
Tableau 68 : Reptiles recensés sous les plaques à reptiles lors des différents passages au sein de l'aire d'étude immédiate 182
Tableau 69 : Reptiles recensés au sein de l'aire d'étude immédiate 182
Tableau 70 : Amphibiens recensés au sein de l'aire d'étude immédiate 184
Tableau 71 : Lépidoptères rhopalocères recensés au sein de l'aire d'étude immédiate 186
Tableau 72 : Odonates recensés au sein de l'aire d'étude immédiate 186
Tableau 73 : Espèces d'orthoptères recensés au sein de l'aire d'étude immédiate 188
Tableau 74 : Synthèse des enjeux liés à la faune terrestre patrimoniale et protégée 189
Tableau 75 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité 198
Tableau 76 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu physique 200
Tableau 77 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu humain 203
Tableau 78 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine 206
Tableau 79 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu naturel 210
Tableau 80 : Historique des projets (Source : SEM EnR44) 213
Tableau 81 : Tableau de synthèse des préconisations environnementales 216
Tableau 82 : Récapitulatif des spécifications techniques des centrales photovoltaïques de « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » 225
Tableau 83 : Caractéristiques des structures porteuses 230
Tableau 84 : Récapitulatif des opérations de maintenance 239
Tableau 85 : Synthèse des aménagements connexes prévus 268
Tableau 86 : Synthèse des impacts bruts, mesures et impacts résiduels sur les eaux superficielles et souterraines 273
Tableau 87 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour le projet ouest « Moulins Bondu 283
Tableau 88 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour le projet ouest « La Noé Bourneau » 283
Tableau 89 : Estimation du trafic généré pendant la phase de construction de la centrale 284
Tableau 90 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque pour exemption du calcul de la consommation d'espaces (Source : Légifrance) 288
Tableau 91 : Synthèse des risques électromagnétiques liés à un parc photovoltaïque (Source : IDE Environnement, Analyse du risque sanitaire lié aux centrales photovoltaïques au sol) 300
Tableau 92 : Impacts des projets sur les monuments historiques de l'AEE 303
Tableau 93 : Impacts sur les sites protégés de l'AEE 303
Tableau 94 : Impacts des projets sur les sites touristiques de l'AEE 305
Tableau 95 : Impacts des projets sur les lieux de vie de l'AER 308
Tableau 96 : Impact des projets sur les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER 311
Tableau 97 : Quantification des impacts sur les habitats 323
Tableau 98 : Impacts des travaux préparatoires (coupes de ligneux et débroussaillements) 325
Tableau 99 : Impacts de l'aménagement des pistes enherbées 325
Tableau 100 : Impacts de la mise en place du raccordement électrique 326
Tableau 101 : Impacts de la mise en place des infrastructures lourdes 326
Tableau 102 : Impacts du recouvrement des tables photovoltaïques sur les milieux herbacés 327
Tableau 103 : Synthèse des impacts par espèce parmi l'avifaune patrimoniale (Noé Bourneau) 334
Tableau 104 : Synthèse des impacts par espèce parmi l'avifaune patrimoniale (Moulins Bondu) 335
Tableau 105 : Synthèse des impacts par espèce sur les chiroptères (Noé Bourneau) 338
Tableau 106 : Synthèse des impacts par espèce sur les chiroptères (Moulins Bondu) 339
Tableau 107 : Synthèse des impacts par espèce parmi la faune terrestre sur la zone ouest (Moulins Bondu) 343
Tableau 108 : Synthèse des impacts par espèce parmi la faune terrestre sur la zone est (Noë Bourneau) 344
Tableau 109 : Démarche d'analyse des impacts 351
Tableau 110 : Méthode d'analyse des effets 351
Tableau 111 : Méthode de hiérarchisation des impacts 351
Tableau 112 : Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques - Milieu physique 354
Tableau 113 : Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques - Milieu humain 356
Tableau 114 : Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques– Paysage et patrimoine 358
Tableau 115 : Synthèse des impacts sur l'environnement des centrales photovoltaïques – Milieu naturel 363
Tableau 116 : Inventaire des projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude éloignée 365
Tableau 117 : Synthèse des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts engendrés par les projets et mesures d'accompagnement 392
Tableau 118 : Les avis des organismes consultés 405

Bibliographie

METHODOLOGIE GENERALE

- BCEOM, Michel P., Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, ***L'étude d'impact sur l'environnement : objectifs, cadre réglementaire et conduite de l'évaluation***, 2000.
- DDEA de l'Aude, ***Guide méthodologique pour des centrales photovoltaïques au sol dans l'Aude***, septembre 2009.
- Guigo M. et *al.*, ***Gestion de l'environnement et études d'impact***, Masson géographie, 1991.
- IFEN (Institut Français de l'ENvironnement), ***L'Environnement en France***, La Découverte, 1999.
- Groupe de travail « Monitoring Photovoltaïque », 2009. ***Guide sur la prise en compte de l'Environnement dans les installations photovoltaïques au sol. L'exemple allemand.*** Version abrégée et modifiée du guide allemand original intitulé « Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Plannung von PV-Freiflächenanlagen » - élaboré pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire - novembre 2007. Traduction réalisée pour le compte du MEEDDAT (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire).
- Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement / Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, ***Installations photovoltaïques au sol – Guide d'étude d'impact***, 2011.

LA TECHNOLOGIE DES MODULES SOLAIRES

- HESPUL, ***Systèmes photovoltaïques : fabrication et impact environnemental***, juillet 2009.
- Fthenakis V.M., Fuhrmann M., Heiser J. and Wang W., ***Experimental investigation of Emission and Redistribution of elements in CdTe PV modules during fires*** (Recherche expérimentale sur les émissions et redistribution des éléments des Modules PV CdTe pendant les incendies**)**, Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 13: 713-723, 2005.
- Mae-Wan Ho, ***Solar energy getting cleaner fast***. ISIS (Institute of Science In Society), communiqué de presse, 2008 (traduction de l'original par HALLARD J.).

LE MILIEU PHYSIQUE

- Lambert, J. et al., Mille ans de séismes en France **– *Catalogue d'épicentres – Paramètres et Références***, BRGM/EDF/IPSN/AFPS, Orléans, 1996.
- IFEN, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, ***Energie et environnement, données économiques de l'environnement***, Rapport de la commission des comptes, 2003.
- METEO FRANCE, ***Fiches climatologiques de La Haie-Fouassière et de Nantes-Bouguenais***
- Atlas des paysage de Loire-Atlantique,
- EDF, ***Profil environnemental du kWh***, Janvier 2004.
- ADEME, Service économie C. Cros ; Tabet J.-P., ***Éléments de calcul des émissions de gaz à effet de serre dans les installations énergétiques***, Février 2010.
- Dossier Départemental des Risques Majeurs en Deux-Sèvres - 2020.

LE MILIEU HUMAIN

- Données INSEE,
- Données AGRESTE – 2010 et 2020,
- DREAL Pays-de-la-Loire,
- Bilan électrique 2022 et 2023 – RTE,,
- Panorama de l'électricité renouvelable au 31 mars 2024, RTE, ENEDIS, Agence ORE, SER
- Documents de planification territoriale (SCOT du Vignoble nantais PLU de Vallet)
- Documents du SRADDET Pays-de-la-Loire,
- SDAGE Loire-Bretagne et SAGE Estuaire de la Loire et SAGE Sèvre nantaise,
- S3REnR des Pays-de-la-Loire,
- Programmation Pluriannuelle de l'Energie, approuvée le 21 avril 2020,
- Plan de Gestion des Risques Inondations du bassin Loire-Bretagne,
- Programme national de la forêt et du bois et Schéma régional de gestion sylvicole,
- Schéma National des Infrastructures de Transport

LE PAYSAGE

- Atlas des paysages des Pays de la Loire

LE MILIEU NATUREL

Flore

- Blamey M. et Grey-Wilson C., ***La flore d'Europe occidentale***, éd. Flammarion, 2003.
- Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.
- Ducerf G., ***L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales – guide de diagnostic des sols***, éd. Promonature, Volume 1 : 2007, Volume 2 : 2008.
- Farrer A., Fitter A. et R., ***Guide des graminées, carex, joncs et fougères***, éd. Delachaux et Niestlé, 1998.
- Fournier P., ***Les quatre flores de France***, éd. Dunod, 2001.
- Rameau J.-C., Bissardon M., Guibal L., ***CORINE biotopes***, ENGREF, ATEN, 1997.
- Schauer T. & Caspari C., ***Guide Delachaux des plantes par la couleur***, éd. Delachaux et Niestlé, 2007.
- Spohn M. et R., ***350 arbres et arbustes***, éd. Delachaux et Niestlé, 2008.

Faune

- Bang P., Dahlström P., ***Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage***, éd. Delachaux & Niestlé, 2009.
- Blanchot P., ***Le guide entomologique***, éd. Delachaux & Niestlé, 2003.
- Delmas S., Deschamps P., Sibert JM, Chabrol L. et Rougerie R., ***Guide écologique des Papillons du Limousin, Lépidoptères Rhopalocères***, SEL, 2000.
- Directive européenne « Oiseaux » n° 79/409/CEE du Conseil du 2 février 1979.
- Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.
- Marchadour B. (coord.). **Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire**, 2014.
- Svensson L., Mullarney K., Zetterström D. et Grant P. J., ***Le guide Ornitho – Les 848 espèces d'Europe en 4000 dessins***, éd. Delachaux et Niestlé, 1999.

SITES INTERNET

Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie	**www.ademe.fr**
Agence ORE (Opérateurs de Réseaux d'Énergie)	https://www.agenceore.fr/
Agreste, statistique agricole	https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/
Atlas des Patrimoines	http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/
AtlaSanté	www.atlasante.fr
Bureau de Recherches Géologiques et Minières	www.brgm.fr www.infoterre.brgm.fr
Cartographie en ligne de l'IGN	www.geoportail.fr
Caparéseau	www.capareseau.fr
Données et études statistiques pour le changement climatique, l'énergie, l'environnement, le logement, et les transports	https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/
Géoportail de l'urbanisme	https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/
Institut Français de l'Environnement	www.ifen.fr
Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques	www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr
Institut National de la Statistique et des études économiques	www.insee.fr
Inventaire National du Patrimoine Naturel	https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
Mon compte entreprise Enedis	https://mon-compte-entreprise.enedis.fr
Observatoire des ambroisies	https://ambroisie-risque.info/observatoire-des-ambroisies/
Portail des Ressources Minérales non énergétiques Minéral Info	www.mineralinfo.fr/fr
Portail Géorisques	https://www.georisques.gouv.fr/
Référentiel hydrogéologique BDLISA	https://bdlisa.eaufrance.fr/
Simulateur PV Gis	https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/fr/
Sismicité de la France	www.sisfrance.fr
Tela Botanica	https://www.tela-botanica.org/

Acronymes

AASQA	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
ACCA	Association de Chasse Communale Agréée
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADES	Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
AE	Autorité Environnementale
AEE	Aire d'étude éloignée
AEI	Aire d'étude immédiate
AEP	Alimentation en Eau Potable
AER	Aire d'étude rapprochée
AGRESTE	Base de données statistiques du Ministère de l'agriculture
AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
AOP	Appellation d'Origine Protégée
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARS	Agence Régionale de Santé
ATMO	Fédération des associations de surveillance de la qualité de l'air
AVAP	Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine
BASOL	BAse de données des SOLs pollués
BD Alti	Base de données altimétriques
BD Carthage	Base de Données sur la CARtographie Thématique des AGences de l'Eau
BD Cavités	Base de données des cavités naturelles et anthropiques répertoriées
BD Lisa	Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Base de données du Sous-Sol
CASIAS	Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
CC	Carte Communale
CDNPS	Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites
CEREMA	Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CET	Centre d'Enfouissement Technique
CFE	Cotisation Foncière des Entreprise
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable
CGEDD	Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable
CNDP	Commission Nationale du Débat Public
CNFAS	Conseil National des Fédérations Aéronautiques et Sportives
CNPE	Centre Nucléaire de Production d'Électricité
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques
CO	Monoxyde de Carbone
CO2	Dioxyde de Carbone
COP21	21ème Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CORINE Land Cover	Base de données biophysique de l'occupation des sols
COV	Composé Organique Volatil
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
CRTVB	Comité Régional de la Trame Verte et Bleue
CVAE	Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises
DAAC	Documents d'Aménagement Artisanal et Commercial
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDRM	Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DEEE	Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DIB	Déchets Industriels Banals
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DOC	Déclaration d'Ouverture de Chantier
DOO	Documents d'Orientations et d'Objectifs
DRAC	Direction Régionale des Affaires Culturelles
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DT	Déclaration de projet de Travaux
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
ENCIS	Energie Citoyenne et Solidaire
ENE (loi)	Loi « Grenelle II » portant Engagement National pour l'Environnement
ENS	Espace Naturel Sensible
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
EPTB	Établissement Public Territorial de Bassin
ERC	Éviter, Réduire, Compenser
GAEC	Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'Étude sur le Climat
GPS	Global Positioning System (Système mondial de positionnement en français)
GR	Sentier de Grande Randonnée
GRP	Sentier de Grande Randonnée de Pays
GWh	Unité d'énergie : 1 Gigawatt-heure = 1 000 000 Kilowatts-heure
HAP	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
HTA/BT	Ligne électrique Haute Tension / Basse Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
IGP	Indication Géographique Protégée
IFEN	Institut Français de l'Environnement
IFER	Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité

INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
IPSL	Institue Pierre Simon Laplace des sciences de l'environnement
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
LCAP (loi)	Loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la Liberté de la Création, à l'Architecture et au Patrimoine
LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
LTECV	Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte
MES	Matières En Suspension
MNT	Modèle Numérique de Terrain
MOP (loi)	Loi relative à la Maîtrise d'Ouvrage Publique et à ses rapports avec la Maîtrise d'œuvre Privée
MRAE	Mission Régionale d'Autorité Environnementale
MTE(S)	Ministère de la Transition Écologique (et Solidaire)
MWh	Unité d'énergie : 1 Mégawatt-heure = 1 000 Kilowatts-heure
NGF	Nivellement Général de la France
NOTRe (loi)	Nouvelle Organisation Territoriale de la République
NOx	Oxydes d'Azote
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONERC	Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
PAC	Politique Agricole Commune
PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
PC	Permis de Construire
PCAET	Plan Climat-Air-Énergie Territorial
PDIPR	Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée
PDL	Poste De Livraison
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PLUi	Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
PNFB	Programme National de la Forêt et du Bois
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
PPRi	Plan de Prévention des Risques Inondations
PPRn	Plan de Prévention des Risques Naturels
PPRt	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PSG	Plan Simple de Gestion (pour un boisement par exemple)
RD	Route Départementale
RDPZH	Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides
RGP	Recensement Général de la Population
RN	Route Nationale
RNU	Règlement National d'Urbanisme
S3REnR	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SANDRE	Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau
SAU	Surface Agricole Utile
SCADA	Système de contrôle et d'acquisition de données
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDES	Service des Données et Études Statistiques
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SEVESO	Directive européenne pour l'identification des sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs
SF6	Hexafluorure de Soufre
SIGES	Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines
SIGORE	Système d'Information Géographique de l'Observatoire Régional de l'Environnement
SIQO	Signes officiels d'Identification de la Qualité et de l'Origine
SME	Système de Management Environnemental
SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone
SO2	Dioxyde de Soufre
SPR	Site Patrimonial Remarquable
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
SRGS	Schéma Régional de Gestion Sylvicole
STAP	Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine
UDAP	Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine
UGB	Unité de Gros Bétail
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
TMD	Transport de Matières Dangereuses
TVB	Trame Verte et Bleue
TWh	Unité d'énergie : 1 Térawatt-heure = 1 000 000 000 Kilowatts-heure
VRD	Voirie et Réseaux Divers
WRF	Modèle de prévision numérique du temps
ZAC	Zone d'Activité Commerciale
ZH	Zone Humide
ZIP	Zone d'Implantation Potentielle
ZIV	Zone d'Influence Visuelle
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique
ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

Annexes

Annexe 1 : Consultations des services de l'État
Annexe 2 : Étude de stabilité du secteur est – Ginger BURGEAP
Annexe 3 : Étude géotechnique d'avant-projet réalisé sur le secteur « Moulins Bondu » - FONDASOL
Annexe 4 : Tableau d'inventaire des espèces végétales par habitat naturel
Annexe 5 : Tableau des statuts de protection de l'avifaune
Annexe 6 : Résultats et analyses des sondages pédologiques
Annexe 7 : Fiche technique des panneaux
Annexe 8 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA
Annexe 9 : Évaluation de la fonctionnalité des zones humides impactées et des mesures compensatoires – Juillet 2025

ANNEXE 1 : Consultation des services de l'État

Le tableau suivant synthétise les avis rendus par les administrations, organismes et opérateurs consultés dans le cadre de l'étude d'impact.

Administrations, services et associations consultés	Date de réponse	Synthèse de l'avis
ARS Pays-de-la-Loire Consultation le 14/03/2022	15/04/2022	Absence de captages ou de périmètres de protection de captages d'eau potable. Il peut cependant y avoir des captages domestiques et alimentaires dont ils n'ont pas connaissance.
Comité Départemental du Tourisme Consultation le 15/03/2022	Pas de réponse à ce jour	
Conseil Départemental de Loire-Atlantique Consultation le 14/03/2022	10/05/2022	Transmission d'un ensemble de recommandations
CNFAS Consultation le 14/03/2022	29/03/2022	En l'état actuel du dossier présenté et sans préjuger de l'évolution de nos activités futures, les fédérations du CNFAS n'ont pas connaissance, à ce jour, d'activités aéronautiques pouvant être impactées par ce projet.
CRPF – Loire-Atlantique Consultation le 27/09/2022	Pas de réponse à ce jour	
DDTM Loire-Atlantique Consultation le 15/03/2022	21/03/2022	Les contraintes et les servitudes sont consultables dans le PLU de Vallet et différents sites en ligne. Rappel du fait que les centrales PV ont vocation à s'installer en toiture ou sur des espaces déjà artificialisés et de réhabiliter des espaces dégradés et non de consommer des terrains agricoles ou naturels. Transmission de liens de documentation à prendre en compte. Enfin, un pôle EnR peut être sollicité en amont du dépôt
Direction de l'Aviation Civile Consultation le 15/03/2022	31/03/2022	Le projet est situé en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile. De plus, le projet est situé à plus de 3 km de toute piste d'aérodrome ou d'hélistation ; il ne constituera donc aucune gêne visuelle pour les pilotes ou les contrôleurs. En conséquence, la DGAC n'a pas d'objection à l'encontre de ce projet
DRAC Pays-de la Loire - SRA Consultation le 15/03/2022	Pas de réponse à ce jour	
DREAL Pays de la Loire Consultation le 15/03/2022	22/03/2022	Transmission d'une liste de sites à consulter
ENEDIS (DT) Consultation le 15/03/2022	15/03/2022	Secteur ouest : des réseaux sont présents dans et à proximité de la ZIP Secteur est : des réseaux sont présents à proximité
GRDF (DT) Consultation le 15/03/2022	18/03/2022	Secteur ouest : un réseau de gaz est présent non loin, le long de la RD763
GRT Gaz Consultation le 14/03/2022	05/04/2022	Le projet est suffisamment éloigné de leurs ouvrages de transport de gaz naturel. Pas d'observation à formuler
INAO DT Ouest Consultation le 14/03/2022	28/03/2022	Transmission de la liste des AOP qui concernent la commune de Vallet. Ils indiquent que sur la commune sont recensés 61 producteurs de raisins revendiquant des vins AOP + 5 producteurs identifiés dans le mode de production Agriculture Biologique
Mairie de la Remaudière (DT) Consultation le 15/03/2022	Pas de réponse à ce jour	
Mairie de Vallet (DT) Consultation le 15/03/2022	15/03/2022	Secteur ouest et est : rien à signaler

Administrations, services et associations consultés	Date de réponse	Synthèse de l'avis
Orange (DT) Consultation le 30/05/2022	30/05/2022	Une ligne de télécommunication longe la voie communale passant au sud du secteur ouest
Préfecture de Loire-Atlantique Consultation le 15/03/2022	Pas de réponse à ce jour	
RTE Consultation le 14/03/2022	18/03/2022	Rien à signaler ; le projet est suffisamment éloigné de leurs lignes
SAUR Grand Ouest (DT) Consultation le 15/03/2022	15/03/2022	Secteur ouest : des réseaux d'eau potable sont présents à proximité
SDIS de Loire-Atlantique Consultation le 14/03/2022	11/05/2022	Transmission de recommandations
SGAMI Consultation le 14/03/2022	06/04/2022	La zone de développement se trouve exempte de toute servitude radioélectrique ayant pour gestionnaire le ministère de l'Intérieur.
UDAP Loire-Atlantique Consultation le 14/03/2022	Pas de réponse à ce jour	
Armée, zone aérienne de Défense Sud Consultation le 14/03/2022	15/03/2022	Rien à signaler. Il est toutefois demandé de consulter également l'État-Major de la zone de défense de Rennes
État-Major de la zone de défense de Rennes Consultation le 15/03/2022	22/03/2022	Aucune emprise militaire n'est implantée sur la commune. LA DIRCAM/DSAé ayant donné un accord de principe, l'État-Major de Rennes n'émet pas d'objection à sa réalisation

Tableau 118 : Les avis des organismes consultés

TR: Pré-consultation - Projet de parc photovoltaïque (44)

D dsae-dircam-sdrcam-nord-envaero.chef.fct@intradef.gouv.fr
À PATUREAU Séverine

Répondre | Répondre à tous | Transférer

mar. 15/03/2022 09:18

220309_cerfa_16017-02_signé.pdf .pdf Fichier
Localisation_Polygone_25000.pdf .pdf Fichier
schema_elevation_table_PV.pdf .pdf Fichier

Madame,

Votre projet photovoltaïque sur le territoire de la commune de Vallet (44) transmis par courrier en date du 14 mars 2022, ne présente pas une gêne avérée pour les armées.

Dans l'éventualité où ce projet subirait des modifications postérieures au présent courrier, il devra systématiquement faire l'objet d'une nouvelle consultation.

Ce document est établi sur la base des critères actuellement pris en compte par le ministère des armées et des informations recueillies à ce stade de la consultation. Il tient compte de la règlementation et des contraintes en vigueur au jour de l'étude.

Enfin, en ce qui concerne les immeubles militaires et les servitudes d'utilité public relevant du ministère des armées, votre projet ayant une hauteur inférieure à 50 mètres, vous devez également recueillir l'avis de l'État-major de la zone de défense de Rennes – EMZD RNS/DES/BSI/URB - Quartier Margueritte – BP 20 - 35998 Rennes Armées.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Adjudant-Chef MATHIEU Bruno
Sous-Direction Régionale de la Circulation Aérienne Militaire Nord
Division Environnement Aéronautique
DSAE/DIRCAM/SDRCAM-NORD/DEA
Base aérienne 705 – Cinq Mars la Pile – RD 910
37076 TOURS CEDEX 02
Tél : 0245341487 / PNIA : 862271487
bruno.mathieu@intradef.gouv.fr

MINISTÈRE DES ARMÉES
Liberté Égalité Fraternité

Direction de la sécurité aéronautique d'État
Direction de la circulation aérienne militaire
Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire nord

MINISTÈRE DES ARMÉES
Liberté Égalité Fraternité

Zone de défense et de sécurité Ouest
État-major de zone de défense de Rennes
Division Soutien Expertise

Rennes, le 22 MARS 2022
N° 501186 EMZD-RNS/DIV SE/BSI

Le colonel Arnaud de RICHOUFFTZ
chef d'état-major
de l'état-major de zone de Défense de Rennes

à

ENCIS Environnement
Antenne de Nantes
9 rue du Petit Châtelier
44300 NANTES

OBJET : VALLET (44) – Demande dans le cadre de l'étude d'un projet solaire.

RÉFÉRENCE : votre courrier du 15/03/2022.

Par correspondance de référence, vous sollicitez l'avis de l'EMZD dans le cadre du développement d'un projet solaire sur la commune de Vallet.

L'état-major de zone de Défense de Rennes vous informe qu'aucune emprise militaire n'est implantée sur cette commune.

La DIRCAM/DSAé ayant donné un accord de principe à ce projet, l'état-major de Rennes n'émet pas d'objection à sa réalisation.

par ordre, l'AAE Laurence COLLOBERT
chef de la section stationnement
du bureau infrastructure
de l'état-major de zone de Défense

Copies à :
- ESID RENNES
- USID ANGERS

quartier Margueritte - 1 rue du Garigliano
BP 20 - 35998 Rennes Cedex 9
emzd-rennes-urb.trait.fct@intradef.gouv.fr
Dossier suivi par BSI/STATIONNEMENT/URBANISME

MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS
Liberté
Égalité
Fraternité

dgac direction générale de l'Aviation civile

Service national d'Ingénierie aéroportuaire
« Construire ensemble, durablement »

Département SNIA-Ouest
Unité instruction servitudes aéronautiques

Société ENCIS ENVIRONNEMENT
Madame PATUREAU Séverine

Nos réf. : **N° 2022/2894 /T119882**
Vos réf. : Votre demande du 15/03/2022
Affaire suivie par : Muriel TESSON
snia-ouest-ads-bf@aviation-civile.gouv.fr
Tél. : 02 28 09 27 10

Objet : Demande d'avis pour un projet de centrale solaire au sol – Vallet (44)

Madame,

Par la demande citée en référence, vous nous adressez pour avis, un dossier pour un projet d'implantation d'une centrale solaire au sol, d'une superficie de 663.416 m² et d'une hauteur de 4 mètres, sur des terrains situés sur la commune de Vallet.

Je vous informe que ce projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile relevant de mon domaine de compétences.

De plus, ce projet étant situé à plus de 3 kilomètres de toute piste d'aérodrome ou d'hélistation, il ne constituera aucune gêne visuelle pour les pilotes ou les contrôleurs, conformément à notre « Note d'Information Technique relative aux installations des panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » du 27 juillet 2011.

En conséquence, je n'ai pas d'objection à formuler à l'encontre de ce projet. Cet avis est établi sur la base des informations techniques et réglementaires recueillies à ce stade du projet, et ne préjuge pas de celui qui sera rendu dans l'instruction du permis de construire.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Le Chef du Département SNIA-Ouest
Christophe Perroquin

Christophe PERROQUIN christophe.perroquin.dgac
Signature numérique de Christophe PERROQUIN christophe.perroquin.dgac
Date : 2022.03.31 14:52:13 +02'00'

PRÉFET
DE LA ZONE
DE DÉFENSE
ET DE SÉCURITÉ
OUEST
Liberté
Égalité
Fraternité

SGAMI Ouest

Direction zonale des systèmes d'information et de communication

Affaire suivie par : Françoise LE GUERN
Tél. : 02 57 87 11 93
Courriel : francoise.le-guern@interieur.gouv.fr

N°16089/70-P10SG/2022

ENCIS ENVIRONNEMENT
A l'attention de Madame Severine Patureau
Atelier Des Entreprises
9 rue du Petit Châtelier
44300 Nantes

Objet : Projet de parc photovoltaïque sur la commune de Vallet Ouest et Est (44)
Réf. : Votre demande du 14/03/2022

Madame,

Par courrier cité en référence, vous avez sollicité mon avis sur un projet photovoltaïque dans le département de la Loire Atlantique, situé sur le territoire de la commune de Vallet Ouest et Est.

A la lecture du projet que vous avez bien voulu me transmettre, j'observe que la zone de développement se trouve exempte de toute servitude radioélectrique ayant pour gestionnaire le ministère de l'Intérieur. En conséquence, je ne m'oppose pas à ce projet en l'état.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'assurance de ma considération distinguée.

Le 01/04/2022
Le directeur zonal des systèmes d'information et de communication

Stéphane GUILLERM

réponse : Consultation pour avis dans le cadre d'un projet solaire (44)

Répondre | Répondre à tous | Transférer

C CNFAS <cnfas@ff-aero.fr>
À PATUREAU Séverine

mar. 29/03/2022 21:04

Destinataire : Severine Patureau- encis ev
Affaire suivie par Alain Vella – Coordonnateur EA CNFAS

Bonjour,

Vous souhaitez connaitre les contraintes et servitudes pouvant s'appliquer au site sur la commune de Vallet (44).

Les fédérations du CNFAS ont étudié votre projet avec attention.

En l'état actuel du dossier présenté et sans préjuger de l'évolution de nos activités futures, les fédérations du CNFAS n'ont pas connaissance, à ce jour, d'activités aéronautiques pouvant être impactées par ce projet.

Cette analyse ne présage en rien de l'avis qui pourrait être donné ultérieurement suite à l'évolution des activités aériennes dans la région.

En conclusion, dans l'état actuel de notre connaissance de ce dossier, le CNFAS n'a pas de remarque à formuler au projet de central photovoltaïque, tel que décrit dans la demande d'avis que vous nous avez envoyée ci-dessous.

Cordialement,

Daniele Schlier

CNFAS

C/O la FFA 155 av de Wagram
75017 Paris

44_VALLET_projet parc solaire

Répondre | Répondre à tous | Transférer

A ARS-PDL-SE-EDCH <ars-pdl-se-edch@ars.sante.fr>
À PATUREAU Séverine

ven. 15/04/2022 11:53

Vous avez transféré ce message le 25/07/2022 11:59.

20220415114842.pdf
.pdf Fichier

Bonjour

Concernant, le projet de parc solaire à VALLET (44) il n'y a pas de captage, ni de périmètres de protection de captage eau potable.
Cependant : il peut y avoir des captages domestiques et alimentaires dont je n'ai pas connaissance.

A l'avenir, pour vos prochaines demandes, veuillez utiliser l'adresse suivante : ars-pdl-se-edch@ars.sante.fr

Cordialement,

David GIRAUDEAU

Pôle Eaux destinées à la consommation humaine
Direction de la santé publique et environnementale
Département Santé Publique et Environnementale de la Loire Atlantique
Fixe : 02.49.10.42.74
Portable : 06.26.15.50.82

Agence régionale de santé Pays de la Loire
CS 56233 - 44262 NANTES cedex 2
www.pays-de-la-loire.ars.sante.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE | ars Agence Régionale de Santé Pays de la Loire

Servitudes sur la commune de Vallet

Répondre | Répondre à tous | Transférer

BS BONNEFOY Sophie - DDTM 44/SEE/CCV <sophie.bonnefoy@loire-atlantique.gouv.fr>
À PATUREAU Séverine

lun. 21/03/2022 16:24

Bonjour,

Par courrier du 15 mars 2022 vous me sollicitez pour connaître les sensibilités, contraintes et servitudes afférentes à la zone d'implantation présumée d'un projet de parc solaire sur la commune de Vallet.

Les contraintes et servitudes sont consultables sur le PLU de la commune de Vallet, sur le site SIG Loire, sur le site de la DREAL des Pays de la Loire (base communale), sur le portail des services de l'État en Loire-Atlantique et auprès des gestionnaires de servitudes d'utilité publique.

En l'absence de précisions sur l'usage actuel du sol, j'attire votre attention sur le fait que les centrales photovoltaïques au sol ont vocation à s'installer en toiture ou sur des espaces déjà artificialisés et de réhabiliter des espaces dégradés (sols pollués, carrière en fin d'exploitation hors remise en état agricole, etc) et n'ont pas pour objet de consommer des espaces dédiés à l'agriculture et/ou naturels. En effet, conformément au code de l'urbanisme, la vocation agricole du site et la qualité paysagère des sites ne doivent pas être remises en cause.

Par ailleurs, votre projet devra prendre en compte la documentation suivante :
- https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi5x8OnueHtAhWnzoUKHdpiCZ8QFjAAegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ecologie.gouv.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FGuide_EI_Installations-photovolt-au-sol_DEF_19-04-11.pdf&usg=AOvVaw0mGnjIKMVpK42N4dnTEZ4n
- https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjer5zLueHtAhWGyYUKHX7_C5QQFjAAegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ecologie.gouv.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FGuide%2520instruction%2520demandes%2520autorisation%2520urbanisme%2520-%2520PV%2520au%2520sol.pdf&usg=AOvVaw1x8I__uj6ZLal-rErX5zFP

En amont d'un éventuel dépôt de dossier, vous pouvez solliciter la tenue d'un pôle EnR en m'envoyant un mail.

Je vous souhaite bonne réception du message.

--

Sophie BONNEFOY
Chargée d'études énergies renouvelables
Bureau coordination cadre de vie
Service eau et environnement

10 boulevard Gaston Serpette BP 53 606 - 44 036 Nantes Cedex 01
Tel: 02 40 67 24 54
www.loire-atlantique.gouv.fr

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

**Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement**

Nantes, le 21 mars 2022

Service SCTE
Division évaluation environnementale
Tél. : 02 72 74 74 40
evaluation-environnementale.dreal-pdl@developpement-durable.gouv.fr
Réf : 2022D019

Madame,

Par courrier en date du 15/03/2022, vous m'avez interrogé sur les contraintes et servitudes susceptibles d'interférer avec un projet de parc solaire sur le territoire de la commune de Vallet.

Dans ce cadre et en réponse à votre demande, je vous informe que la liste des zonages d'inventaires et de protections réglementaires à prendre en compte dans votre étude, ainsi que les éléments cartographiques et juridiques y afférents, sont consultables et disponibles gratuitement sur le site internet de la DREAL Pays de la Loire à l'adresse suivante :
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr

Les informations environnementales sont présentées de plusieurs façons :

- cartothèque recensant des cartes à l'échelle régionale ou départementale des zonages environnementaux par type (accès CARMEN et SIGLOIRE),
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/carthotheque-r247.html

- base de données communale permettant l'accès via des listes de zonages par département et par commune à plusieurs types de ressources (cartes PDF, fiches descriptives, arrêtés, documents d'objectifs Natura 2000…),
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr

- fichiers numériques "sources" des données cartographiques, disponibles en téléchargement libre et intégrables dans un SIG (Système d'Information Géographique),
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/telechargement-des-donnees-sig-r748.html

Les données sur le site internet sont régulièrement mises à jour et prennent en compte les dernières modifications connues.

La DREAL met également à disposition différents guides méthodologiques à l'adresse suivante :
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/publications-r472.html

Vous pouvez accéder au centre de documentation de la DREAL :
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/presentation-du-centre-de-a789.html

ENCIS environnement
Antenne de Nantes
9 rue du petit Châtelier
44300 NANTES
À l'attention de Séverine PATUREAU

DREAL
Tél : 02.72.74.73.00
Mél : dreal-pays-de-la-loire@developpement-durable.gouv.fr
5 rue Françoise Giroud - CS 16 326 – 44 263 NANTES cedex 2

Vous trouverez également des informations, sur :

- les installations classées :

La base nationale Géorisques recense tous les établissements soumis à autorisation ou à enregistrement en construction, en fonctionnement et en cessation d'activité, sur le lien suivant : https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations
et un SIG régional sur les installations classées récensées dans les bases de données régionales est accessible à l'adresse suivante :
https://carto.sigloire.fr/1/n_pac_risque_r52.map

- les sites et les sols pollués, à l'adresse suivante :
http://basol.developpement-durable.gouv.fr/
ainsi que sur le site : https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/secteurs-information-sols

- un inventaire historique de sites industriels et activités de service :
http://basias.brgm.fr/

Depuis l'entrée en vigueur du décret n°2017-626 du 25 avril 2017, l'étude d'impact doit présenter le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées (article R.122-5.II.5.e).

Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

1) ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

2) ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

Les projets relevant des critères mentionnés au 1) sont à rechercher auprès du service police de l'eau de la direction départementale des territoires (DDT) concernée ou de l'Unité Départementale (UD) DREAL (cas des ICPE industrielles) ou de la direction départementale de la protection des populations DDPP (ICPE agricoles).

Les projets relevant du critère explicité au 2) examinés par l'AE locale sont disponibles à l'adresse suivante :
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/avis-emis-par-l-autorite-r469.html
Ceux relevant du 2) et examinés par les AE nationales – conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) ou commissariat général au développement durable (CGDD) – sont à rechercher sur les sites de ces deux entités aux adresses suivantes :
http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-r171.html
http://www.developpement-durable.gouv.fr/40-L-autorite-environnementale-du.html

Par ailleurs, vous pourrez trouver une cartographie des décisions et avis de l'AE en région depuis 2012 :
http://carto.sigloire.fr/1/r_avis_decisions_ae_r52.map

En fonction des impacts pressentis de votre projet, vous pourrez, le cas échéant, sélectionner ceux qui, de par leur nature/implantation/impacts potentiels, sont susceptibles d'entraîner un cumul d'impacts et, dans ce cas, consulter les études d'impacts correspondantes en préfecture.
L'argumentaire retraçant la méthode, le périmètre investigué (qui doit être justifié) et les résultats obtenus devront être présentés dans l'étude d'impact (y compris brièvement en cas de non cumul).

Par ailleurs, la DREAL n'est pas en mesure de vous indiquer si, parmi les projets qu'elle serait amenée à porter à votre connaissance, certains ont été abandonnés ou sont déjà réalisés (cette dernière catégorie sera toutefois logiquement repérée dans le cadre de l'état initial de votre étude).

Je vous invite à consulter régulièrement ces sites pendant la durée des études afin d'avoir connaissance des nouveaux projets, et ce, jusqu'au dépôt de l'étude d'impact auprès du service instructeur de la demande d'autorisation ou le cas échéant de l'autorité environnementale.

Je vous prie de croire, Madame, en l'expression de ma considération distinguée.

Eric RENAULT eric.renault

Signature numérique de Eric RENAULT eric.renault
Date : 2022.03.21 13:42:18 +01'00'

Copies à : Préfecture 44, DDTM 44 et UD 44

GRTgaz

GRTgaz - Pôle Exploitation Centre Atlantique
Direction des Opérations - Service Travaux Tiers et Données
Site d'Angoulême
62 rue de la Brigade Rac – ZI Rabion
16023 Angoulême Cedex

ENCIS ENVIRONNEMENT
AGENCE DE NANTES
ATELIER DES ENTREPRISES
9 RUE DU PETIT CHÂTELIER
44300 NANTES

Affaire suivie par : PATUREAU Séverine

VOS RÉF.	Mail du 05/04/2022
NOS RÉF.	E2022-000163
INTERLOCUTEUR	Flavie FOUCHER Tel : 05.45.24.23.10
MAIL	PECA-URBA@grtgaz.com
OBJET	Projet de parc solaire
ADRESSE DES TRAVAUX	44330 Vallet

Angoulême, le 05/04/2022

Madame,

Nous accusons réception, en date du 05/04/2022, de votre demande citée en objet.

Votre projet tel que décrit est suffisamment éloigné de nos ouvrages de transport de gaz naturel haute pression.

Nous n'avons donc pas d'observation à formuler.

Nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Responsable du Département Maintenance, Travaux Tiers & Données
Julien ALBERT

SA au capital de 639 724 770 euros
RCS Nanterre 440 117 620
http://grtgaz.com

SDIS 44
SAPEURS-POMPIERS
DE LOIRE-ATLANTIQUE

Direction des Moyens Opérationnels
Groupement Opérations
Service Préparation Opérationnelle

Dossier suivi par : Capitaine Franck DELAMARRE
Chef du service Préparation Opérationnelle
Tél. : 02 28 09 82 90

Nos références : FD/CG - 2022-05-05-8027
Vos références : votre courrier du 15/03/2022

Le Chef du Groupement OPÉRATIONS

à

ENCIS ENVIRONNEMENT
9 rue du Petit Châtelier
44300 NANTES

A l'attention de Madame Séverine PATUREAU

La Chapelle sur Erdre,
Le 11 MAI 2022

Objet : Avis sur projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Vallet

Madame,

Par transmission ci-dessus référencée, vous avez sollicité l'avis du Service Départemental d'Incendie et de Secours concernant le projet de parc solaire cité en objet.

J'ai l'honneur d'attirer votre attention sur les recommandations suivantes au stade de l'étude de faisabilité de ce projet afin de rendre l'action efficace des secours :

- disposer d'un organe de coupure d'urgence de l'alimentation électrique du parc accessible aux premiers intervenants du SDIS ;
- prévoir un accès au site permettant la circulation d'un engin de lutte contre l'incendie.
- entretenir la végétation sur le site.

Cet avis est émis dans le cadre de l'étude de faisabilité du parc et n'exclut pas l'émission de prescriptions lors de la consultation de la procédure de permis de construire.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

P/Le Chef du Groupement OPÉRATIONS,
L'Adjoint,

Commandant David REGNOUF

Copie à : Groupement SUD

Service départemental d'incendie et de secours de Loire-Atlantique
ZAC de Gesvrine | 12 rue Arago | BP 4309 | 44243 La Chapelle-sur-Erdre Cedex | Tél. : 02 28 09 81 00

Consultation dans le cadre d'un projet de parc solaire

RESSE Olivier <olivier.resse@rte-france.com>
À PATUREAU Séverine
Cc GERARD Laurent-s

Répondre | Répondre à tous | Transférer
ven. 18/03/2022 17:44

Plan de localisation du site d'implantation sur fond IGN.pdf .pdf Fichier
SIG - DR - ENCIS Environnement - Construction Parc solaire- VALLET.pdf .pdf Fichier
Courrier de consultation dans le cadre d'un projet de parc solaire .pdf .pdf Fichier

Bonjour Mme PATUREAU,

Nous faisons suite à votre courrier en pièce jointe que nous avons reçu le 16/03/2022, pour une Consultation dans le cadre d'un projet de parc solaire développé par la SEM SYDELA Energie 44 située sur la commune de Vallet (44).

Au vu du plan de localisation que vous nous avez communiqué, il s'avère que la construction projetée est située à une distance supérieure à 1200 mètres de l'axe de notre ouvrage (voir extrait SIG).

Par conséquent, aucunes recommandations techniques, visant à garantir la sécurité des personnes et préserver l'intégrité de nos ouvrages, ne sont nécessaires.

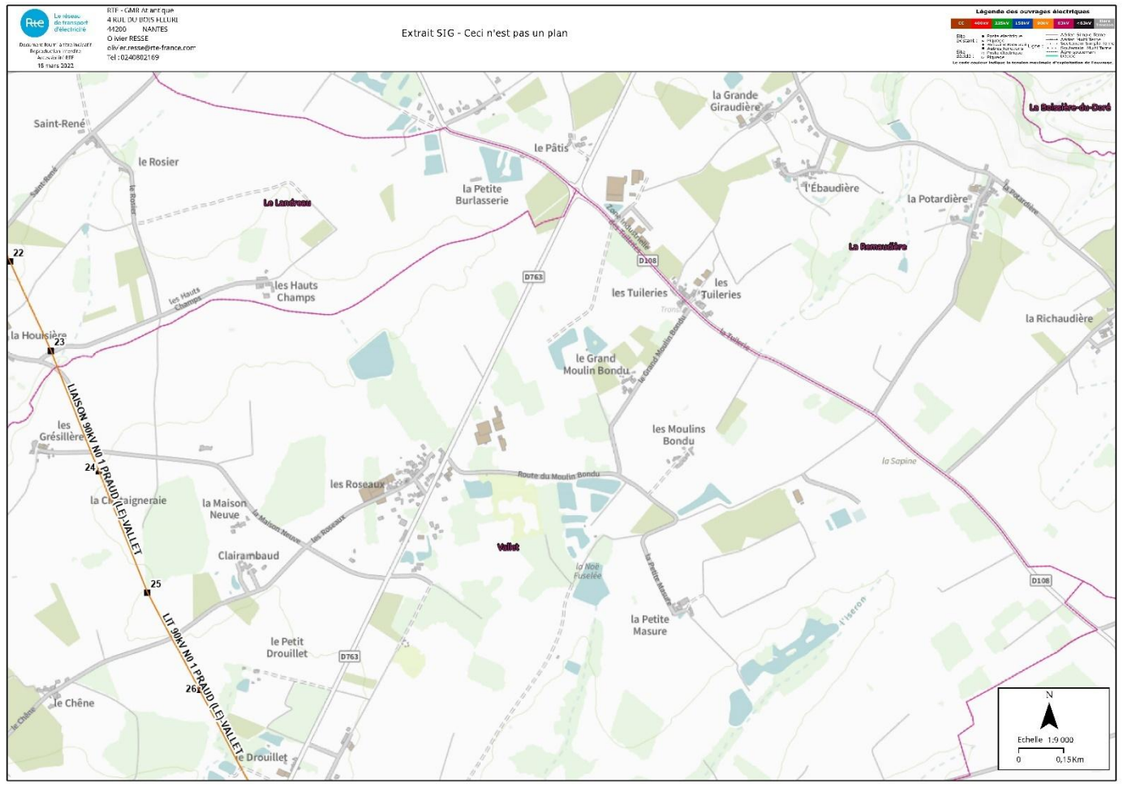
Nous vous précisons enfin que cette réponse vaut uniquement pour les ouvrages dont RTE est gestionnaire (ouvrages dont la tension est supérieure à 50 kV), et qu'il peut exister, sur le terrain d'assiette de la construction projetée, des ouvrages de distribution d'énergie électriques ou des ouvrages de transport et de distribution de gaz qui dépendent d'autres exploitants (ERDF, régies, GRDF, etc.). Nous vous invitons donc à vous rapprocher de ces derniers pour obtenir toutes les informations utiles.

Restant à votre entière disposition pour toutes précisions que vous souhaiteriez obtenir, nous vous prions de bien vouloir agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Olivier RESSE
Assistant Environnement Tiers

RTE - Pôle Gestion de l'Infrastructure - Direction Maintenance - Centre Maintenance Nantes - Groupe Maintenance Réseaux Atlantique - Equipe Appuis
olivier.resse@rte-france.com
Fixe. +33240802169 **Port.** +33763188880

RTE NOUS SUIVRE



INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITÉ

Le Délégué Territorial

Dossier suivi par : Frédéric Lavalette
02 41 87 84 89 – f.lavalette@inao.gouv.fr

Objet :
Parc photovoltaïque/ VALLET

ENCIS ENVIRONNEMENT
ANTENNE DE NANTES
MADAME PATUREAU SEVERINE

9 RUE DU PETIT CHATELIER
44300 NANTES

Angers, le 28 mars 2022

Madame,

Par courrier reçu le 17 mars 2022, vous avez sollicité l'INAO afin d'avoir des informations utiles à l'élaboration d'une étude d'impact pour un projet de parc éolien sur la commune de VALLET, déposé par la SEM SYDELA Energie 44, à proximité du lieu-dit Les Roseaux.

La commune de VALLET est incluse dans l'aire géographique des Appellations d'Origine Protégée « Gros Plant du Pays nantais », « Muscadet », « Muscadet Sèvre et Maine », « Maine Anjou », ainsi que dans l'aire de production des Indications Géographiques Protégées « Bœuf de Vendée », « Bœuf du Maine », « Jambon de Vendée », « Pâté de campagne Breton », « Farine de blé noir de Bretagne », « Mâche nantaise », « Brioche Vendéenne », « Gâche Vendéenne » et « Vin Val de Loire ».

Sur la commune, il est recensé actuellement :
. 61 producteurs de raisin revendiquant des vins d'Appellation d'Origine Protégée Muscadet, Muscadet Sèvre et Maine et Gros Plants du Pays nantais.
Les parcelles classées, les plus proches se situent à environ 1.5 kilomètre à l'Ouest ***(Plan 1)***.
. 5 producteurs identifiés dans le mode de production Agriculture Biologique.

Enfin, je vous précise le caractère informatif de ce courrier qui ne constitue pas l'avis officiel de l'Institut. Il vous appartiendra de démontrer que le périmètre d'étude retenu ne porte pas d'atteinte irrémédiable aux productions sous Signes d'Identification de la Qualité et de l'Origine susmentionnées.

Je vous prie d'agréer, Madame, mes sincères salutations.

Pour la Directrice et par délégation,
Le Délégué Territorial,
Pascal CELLIER

INAO - Délégation Territoriale Val de Loire
SITE D'ANGERS
16 rue du Clon
49000 ANGERS
TEL 02 41 87 33 36
www.inao.gouv.fr

Plan 1



INAO - Délégation Territoriale Val de Loire
SITE D'ANGERS
16 rue du Clon
49000 ANGERS
TEL 02 41 87 33 36
www.inao.gouv.fr

Loire Atlantique

Direction générale territoires
Délégation vignoble
Service développement local
Référence : S2022-04-6062
Affaire suivie par :
Ludivine PERIO
Tél. 02.44.76.40.13

Nantes, le 10 mai 2022

Encis environnement
Madame Séverine Patureau
9 rue du Petit Châtelier
44300 NANTES

Objet : Projet d'implantation d'un parc solaire sur la commune de Vallet

Madame,

Par courrier du 30 mars 2022, vous avez sollicité l'avis du Département sur le projet d'implantation d'un parc solaire sur la commune de Vallet.

Elle appelle les remarques suivantes de la part du Département :

Un premier site est identifié à proximité de la RD 763. Cette voie est classée dans le réseau départemental structurant (route principale de catégorie 1+). Aucune création d'accès au site ne sera autorisée depuis la RD 763. La desserte pourra se faire par la voie communale existante.

Le second site est situé à proximité de la RD 108, voie classée dans le réseau de desserte locale. La desserte pourra se faire par la voie communale existante.

De manière générale, les installations photovoltaïques sont autorisées dans l'emprise des marges de recul prévues par le schéma routier départemental applicables par rapport à l'axe des routes départementales, sous réserve du respect des règles de recul applicables le long des routes à grande circulation par la loi Barnier (article 111-1-4 du code de l'urbanisme).

Toutefois, ces installations doivent respecter les préconisations suivantes :

- ne pas présenter un risque d'éblouissement des conducteurs ;
- ne pas engendrer une augmentation des nuisances sonores sur les habitations riveraines ;
- faire l'objet d'une bonne intégration paysagère dans leur environnement.

La vérification de l'ensemble des 3 points cités ci-dessus par le biais d'une étude d'incidences environnementales ou d'une étude d'impact relève de la responsabilité du porteur de projet qui en jugera l'opportunité et sera responsable des conséquences éventuelles de son installation sur les riverains.

Le Département ne financera en aucun cas des aménagements visant à résorber les nuisances éventuelles générées par les installations photovoltaïques sur les riverains.

Par ailleurs, si des installations sont situées dans l'emprise des marges de recul applicables par rapport aux routes départementales (50 mètres pour le réseau structurant et 25 mètres pour le réseau de desserte locale), elles devront être facilement démontables et ne pas compromettre l'aménagement ultérieur des routes départementales. Leur éventuel démantèlement du fait de l'aménagement de la route sera en totalité à la charge du propriétaire du dispositif photovoltaïque et ne donnera lieu à aucune indemnité.

Pour des raisons de sécurité, la distance d'implantation des installations par rapport au bord de chaussée ne pourra être inférieure à 7 mètres, conformément à l'article 36 du règlement de la voirie départementale.

De plus, si dans la phase des travaux de réalisation, un approvisionnement du chantier par des moyens routiers exceptionnels sont nécessaires, un contact devra être pris avec le service aménagement de la délégation vignoble du Département pour mesurer l'impact sur le réseau routier départemental.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Président du conseil départemental
Le Vice-président solidarité et cohésion des territoires

Jean CHARRIER

Adresse postale :
Hôtel du département
3 quai Ceineray - CS 94109
44041 NANTES CEDEX 1
Tél. 02 40 99 10 00
contact@loire-atlantique.fr
www.loire-atlantique.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'écologie

cerfa N° 14435*04

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- [X] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : PATUREAU Séverine
Numéro / Voie : 9 rue du petit châtelier
Code postal / Commune : 44300 Nantes
Pays : France

N° consultation du téléservice : 22220530011165T6U
Référence de l'exploitant : 2222010289.222201RDT02
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Séverine PATUREAU
Date de réception de la déclaration : 30/05/2022
Commune principale des travaux : 44330 Vallet
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : ORANGE - M1 PAYS DE LOIRE
Personne à contacter :
Numéro / Voie :
Lieu-dit / BP : TSA 70011
Code Postal / Commune : 69134 DARDILLY CEDEX
Tél. : +33228563535 Fax :

Eléments généraux de réponse

- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [ ] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
- [X] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : TL *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

- [X] Plans joints :

Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.					
				cm	
				cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : [ ] Date retenue d'un commun accord : _____ à _____ ou [ ] Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : _____)
- [ ] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [ ] (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (2)
- [ ] Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (2)

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint. (2) pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques :

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est : ○ possible ○ impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre : CODE 3 : si nécessité d'un complément d'information sur la localisation de nos ouvrages, votre contact est : pdcs.alo@orange.com

Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0810300111

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) :

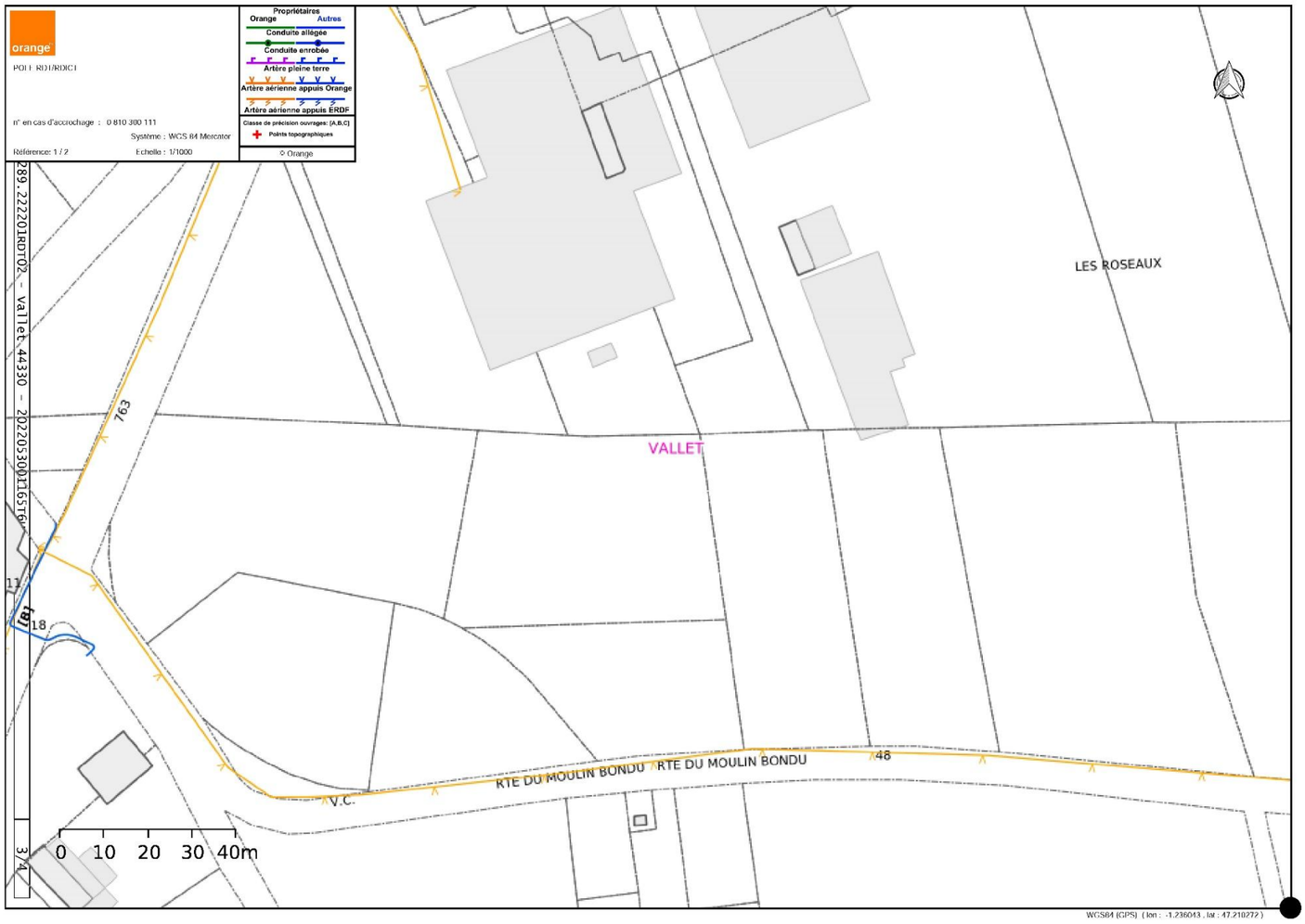
Responsable du dossier
Nom : ORANGE
Désignation du service : POLE RDT/RDICT
Tél : +33 228563535

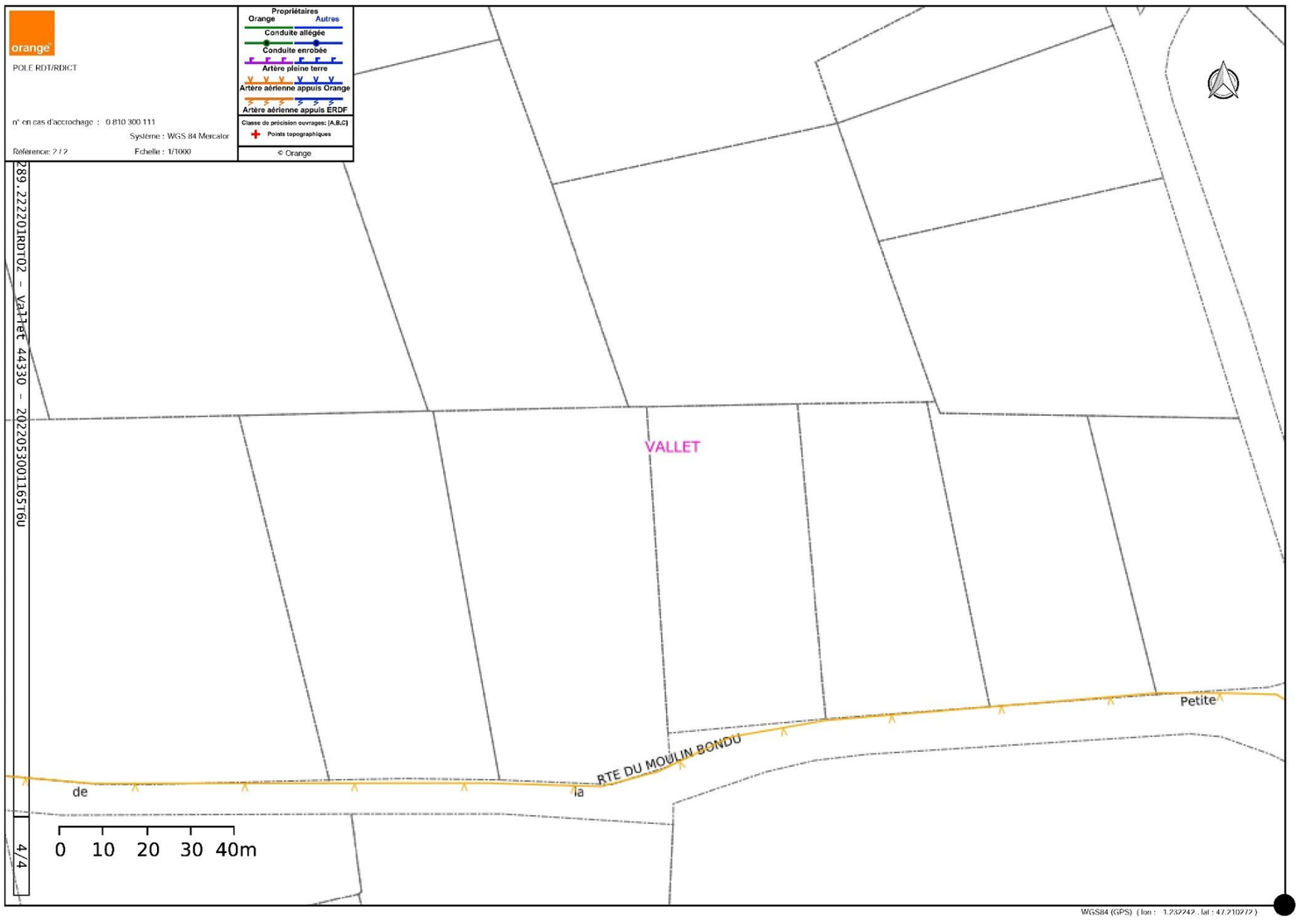
Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom : ORANGE
Signature :
Date : 30/05/2022 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 3

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire. (RCP_V6.6.1_1.00)

PROTYS.fr 2222010289.222201RDT02 - Vallet 44330 - 22220530011165T6U 1/4




orange
POLE RDT/RDICT
n° en cas d'accrochage : 0 810 300 111
Système : WGS 84 Mercator
Référence: 1 / 2
Echelle : 1/1000
Propriétaires
Orange
Autres
Conduite allégée
Conduite enrobée
Artère pleine terre
Artère aérienne appuis Orange
Artère aérienne appuis ERDF
Classe de précision ouvrages: [A,B,C]
Points topographiques
© Orange
289_222201RDT02_-_Vallet_44330_-_20220530011651Tb
LES ROSEAUX
VALLET
763
11
18
RTE DU MOULIN BONDU
RTE DU MOULIN BONDU
48
V.C.
0 10 20 30 40m
3/4
WGS84 (GPS) (lon : -1.236043 , lat : 47.210272)


orange
POLE RDT/RDICT
n° en cas d'accrochage : 0 810 300 111
Système : WGS 84 Mercator
Référence: 2 / 2
Echelle : 1/1000
Propriétaires
Orange
Autres
Conduite allégée
Conduite enrobée
Artère pleine terre
Artère aérienne appuis Orange
Artère aérienne appuis ERDF
Classe de précision ouvrages: [A,B,C]
Points topographiques
© Orange
289_222201RDT02_-_Vallet_44330_-_20220530011651Tb
VALLET
RTE DU MOULIN BONDU
Petite
de
la
0 10 20 30 40m
4/4
WGS84 (GPS) (lon : -1.230242 , lat : 47.210272)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'écologie

cerfa N° 14435*04

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- [X] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : PATUREAU Séverine
Numéro / Voie : 9 rue du petit châtelier
Code postal / Commune : 44300 Nantes
Pays : France

N° consultation du téléservice : 2022031401767TMB
Référence de l'exploitant : 2211028752.221101RDT02
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Séverine PATUREAU
Date de réception de la déclaration : 15/03/2022
Commune principale des travaux : 44330 Vallet
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : ENEDIS-DRPDL-PAYS DE LA LOIRE
Personne à contacter :
Numéro / Voie : 21 rue de la Chaussée
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44403 REZE CEDEX
Tél. : +33240410250 Fax :

Eléments généraux de réponse

- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [ ] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
- [X] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EL *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :

- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

- [X] Plans joints : NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.

Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
Plans joints			[X]	65 cm	
			[ ]	cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : [ ] Date retenue d'un commun accord : _____ à _____ ou [ ] Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : _____)
- [X] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [ ] (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (2)
- [ ] Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (2)

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées : Des branchements souterrains sans affleurant et/ou aéro-souterrain sont susceptibles d'être dans l'emprise des travaux déclarés.

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : Chapitre 3.1, 6.1 et 6.2 du guide (Fascicule 2)

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est : ○ possible ⊗ impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre : Suite à l'évaluation de la distance d'approche entre vos travaux et nos ouvrages, veuillez vous reporter au document joint "Recommandations Enedis et protection"

Dispositifs importants pour la sécurité : Voir la localisation sur le plan joint

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0176614701

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : SDIS de la Loire-Atlantique 0228098100

Responsable du dossier
Nom : PASQUIER Marjolaine
Désignation du service : Pôle Protection des Tiers
Tél : +33 241932677

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom : PASQUIER Marjolaine
Signature :
Date : 15/03/2022 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 3

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire. (RCP_V6.6.1_1.00)

ENEDIS L'ELECTRICITE EN RESEAU

Travaux à proximité de lignes, canalisations et ouvrages électriques

Recommandations techniques et de sécurité

Conditions pour déterminer si les travaux sont situés à proximité d'ouvrages Electriques

Pour Enedis, les travaux sont considérés à proximité d'ouvrages électriques :

- Lorsqu'ils sont situés **à moins de 3 mètres de lignes électriques aériennes** de tension inférieure à 50 000 volts
- Lorsqu'ils sont situés **à moins de 1,5 mètre de lignes électriques souterraines**, quelle que soit la tension.

Attention

Pour déterminer et apprécier les distances entre vos travaux et les ouvrages électriques, vous devez tenir compte :

- De l'environnement global de votre zone de chantier (effet de perspective)
- Des mouvements des engins, de leur charge et équipement mis en œuvre lors des travaux,
- De tous les mouvements possibles, déplacements et balancements des lignes électriques aériennes (dus au vent par exemple)

Principes de prévention des travaux à proximité d'ouvrages électriques

Si vos travaux sont situés à proximité d'ouvrages électriques, comme précisé ci-dessus, vous devez respecter les prescriptions **des articles R 4534-107 à R 4534-130 du code du travail.**

En présence d'ouvrages électriques, vous devez mettre en œuvre l'une ou plusieurs des mesures de sécurité suivantes :

- Délimiter et baliser la zone de travail
- Dégager l'ouvrage exclusivement en technique douce et ne pas le déplacer
- Faire surveiller l'opérateur par un surveillant de sécurité électrique
- Placer des obstacles efficaces pour mettre l'installation hors d'atteinte (ex : portiques à proximité d'un réseau aérien)
- Appliquer des prescriptions spécifiques données par Enedis.

Si toutefois vos travaux sont incompatibles avec le maintien sous tension des ouvrages électriques, et après échange avec l'exploitant, une étude complémentaire sera réalisée pour mettre en œuvre une solution adaptée.

Tout câble découvert doit être considéré sous tension

Veillez à respecter le marquage ou piquetage en bon état tout au long du chantier (cf. guide d'application de la règlementation - www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr)

En cas de dommages aux ouvrages Enedis, appliquez la règle des 4 A et appelez le 01 76 61 47 01



ENEDIS
L'ELECTRICITE EN RESEAU

Suppression du risque électrique et moyens de protection dans le cadre de travaux à proximité de lignes électriques

Pendant vos travaux, si vous devez évoluer dans l'un des 2 cas d'interdiction suivants, vous aurez besoin de mesures de protection adaptées (exemples : travaux sur façade, toiture, pose d'échafaudage, utilisation d'engins de chantier, utilisation d'engins de chargement/déchargement, élagage, construction, démolition)

Veuillez-vous référer au commentaire joint ou prendre contact avec le numéro de téléphone présent dans le bas de ce récépissé.

Responsable du dossier
Nom :
Désignation du service :
Tél. :

Réseaux fils isolés

Interdiction de toucher

→ *Risque d'altération de l'isolant*



Réseau fils isolés façade BT

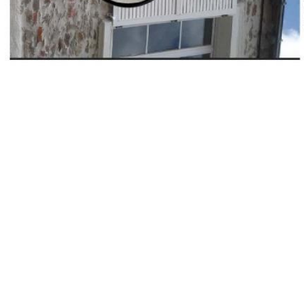


Réseau fils isolés aérien BT

Réseaux fils nus

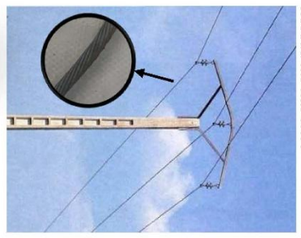
Interdiction de s'approcher à moins de 3 mètres

→ *risque d'arc électrique et d'électrocution*



Réseau fils nus BT

Réseau fils nus BT



Réseau fils nus HTA

La légende des plans d'ensemble Enedis

Postes électriques

- Poste Source
- Distribution Publique
- Client HTA
- Client HTA - Production
- DP - Client HTA
- DP - Client HTA - Production
- DP - Production
- Production
- Répartition
- Transformation HTA/HTA

Appareils de coupure aériens

- IACM-Interrupteur non télécommandé
- IAT-Interrupteur télécommandé
- IACT-Interrupteur, Ouverture en creux de tension
- Disjoncteur
- Sectionneur
- Parafoudre

Jonctions et connexions

- Capuchon BT souterrain
- Capuchon BT aérien
- Remontées aéro-souterraines

Emergences BT

- Coupure
- Fausse Coupure
- Sectionnement
- ADC
- Boite de coupure
- 3D Boite de coupure 3 D
- 4D Boite de coupure 4 D
- Boite coupe circuit
- RM BT
- CR Coupure rapide, En exploitation
- CR Coupure rapide, Hors exploitation

Clients BT

- P Producteur BT

Les réseaux

BT en exploitation	BT hors exploitation	HTA en exploitation	HTA hors exploitation
Aérien	Aérien	Aérien	Aérien
Torsadé	Torsadé	Torsadé	Torsadé
Souterrain	Souterrain	Souterrain	Souterrain
		Galerie	Galerie

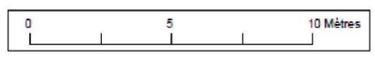
L'échelle de représentation

Echelle	Sur plan	Sur terrain
1/200e	1 cm	2 m
1/2000	1 cm	20 m
1/10000e	1 cm	100 m

L'impression est susceptible de modifier l'échelle des plans.
Il faut veiller à imprimer en « taille réelle ».

Sur les plans de détail (1/200°) imprimés à l'échelle, 1 cm papier équivaut à 2 m sur le terrain.

Attention !
Il est impératif de vérifier l'échelle du plan remis grâce à l'échelle graduée indiquée sous la carte.



ENEDIS L'ELECTRICITE EN RESEAU
Enedis - Tour Enedis - 34 place des Corolles
92079 Paris La Défense Cedex

SA à directoire et à conseil de surveillance
Capital de 270 037 000 € - R.C.S. de Nanterre 444 608 442
Enedis est certifié ISO 14001 pour l'environnement

ENEDIS
L'ELECTRICITE EN RESEAU

Lire et comprendre un plan Enedis

Ce document présente les principaux éléments constituant les ouvrages électriques exploités.

Il vous donnera des éléments de lecture des plans d'ensemble des réseaux aériens et souterrains, ainsi que ceux des plans de détails 1/200e : localisation et représentation des réseaux et branchements, leurs classes de précision.

La bonne compréhension de tous ces éléments de représentation doit contribuer à la meilleure localisation des ouvrages Enedis sur le terrain et ainsi éradiquer le risque d'endommagement et d'électrisation des exécutants.

Version hors DR Paris

Version : Novembre 2019
Document à imprimer en 'taille réelle' recto verso, option 'retourner sur les bords courts'

La légende des plans de détail Enedis

Ouvrages et classes de précision

	HTA	BT	Branchement
Classe A Incertitude maximale est inférieure ou égale à 0,50 m	Reseau HTA classe A Reseau HTA classe A inf.	Reseau BT classe A Reseau BT classe A inf.	Branchement BT classe A
Classe B Incertitude maximale est supérieure à classe A et inf. ou égale à 1,50 m (1 m pour les branchements)	Reseau HTA classe B Reseau HTA classe B inf.	Reseau BT classe B Reseau ET classe B inf.	Branchement BT classe B
Classe C Incertitude maximale est supérieure à 1,50 m (1 m pour les branchements)	Reseau HTA classe C Reseau HTA classe C inf. Tracé incertain	Reseau BT classe C Reseau BT classe C Tracé incertain	Branchement BT classe C Tracé incertain
Réseau abandonné	Reseau HTA Aban.	Reseau BT Aban.	Branchement Aban.
Fourreaux et protections	Fourreau plein HTA	Fourreau plein BT	Fourreau vide Fourreau

Dans un rayon de 5m autour des postes de transformation HTA/BT, la détection non intrusive des réseaux électriques ne permet pas d'atteindre la classe A du fait de la trop grande densité de réseaux



Fuseau d'incertitude classe A ≤ 50cm
Fuseau d'incertitude classe B ≤ 1m50
Fuseau d'incertitude classe C > 1m50

Attention !
Conformément au fascicule 2 « Guide technique » de la réglementation « DT-DICT », pour réaliser des travaux en zone d'incertitude sur la position des ouvrages Enedis (parties hachurées sur les images), il est nécessaire d'utiliser une technique manuelle non agressive dite « technique douce ».

Affleurants et objets principaux

HTA	BT
Dérivation gauche	Dérivation gauche
Dérivation droite	Dérivation droite
Bout perdu	Bout perdu
Remontée aérienne	Remontée aérienne
Noeud topo HTA	Noeud topo BT
Jonction	Jonction
Armoire electrique	Armoire electrique
	Coffret REM BT
	Coffret électrique
	BST (Boite sous trottoir)
Mise à la terre BT	Mise à la terre HTA

Fond de plan vecteur

Batiment	Bordure trottoir
Mur	Limite chaussée
Entrée sortante avec seuil	Entrée sortante
Poteau EDF	Avaloir simple
Poteau PTT	Avaloir visitable
Poteau EDF candélabre	Grille d'avaloir
Poteau candélabre	Plaque d'égout
Pylône EDF	Plaque PTT simple
Arbre	Plaque PTT double

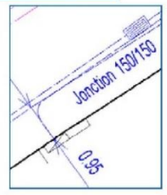
Eléments composant les plans de détail





Les cotations des plans de détails

Les **cotations** sont utilisées pour repérer au sol la position des câbles en indiquant la distance entre les canalisations et des repères (mobilier urbain ou façades d'immeubles) visibles, fixes, et durables sur le terrain.



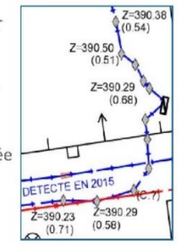
Certaines cotations sont dites « forcées », la distance notée est différente de celle mesurée sur le plan, c'est **la distance notée qui est à prendre en compte.**

Sur les fonds de plan image, les mesures sont à prendre sur les éléments représentant les objets les plus proches du sol (trottoir, avaloir...)
Lorsque l'image n'est pas exploitable, un fond de plan vecteur peut être superposé à l'image.

La profondeur / L'altimétrie

L'altimétrie est indiquée sur les plans par « z = ... » et représente l'altitude par rapport au niveau de la mer (IGN 1969).

La **profondeur** est renseignée entre parenthèses.



Attention !
Le niveau du sol a pu évoluer dans le temps, il est possible que les ouvrages Enedis soient situés à une profondeur différente que celle indiquée sur les plans.

Format - N° de consultation
A3_2022031401767TMB

Plan de situation

Numéro Dommage aux ouvrages
Tel : 01 76 61 47 01

**Les réponses ci-jointes n'engagent la responsabilité d'Enedis qu'à l'intérieur de l'emprise des travaux que vous avez déclarés.
En particulier, les projets Enedis ne sont complétés qu'à l'intérieur de cette zone.**



ENEDIS L'ELECTRICITE EN RESEAU

© ENEDIS 2021

Numéro Dommage aux ouvrages
Tel : 01 76 61 47 01

Plan d'ensemble des réseaux aériens et souterrains - CARTE A

Format - N° de consultation
A3_2022031401767TMB

Plan édité le :
15/03/2022

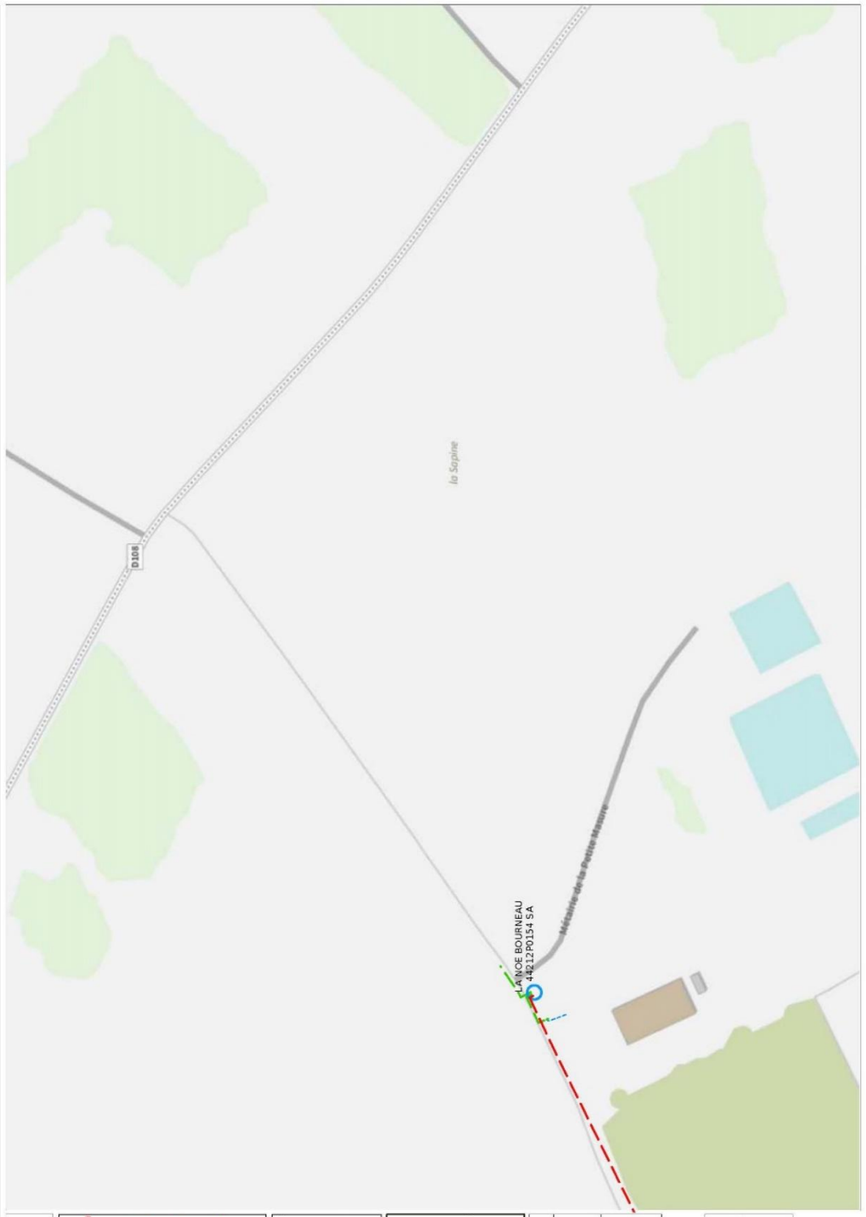
Les réseaux susceptibles d'être présents sur le plan d'ensemble sont :
• Les réseaux aériens (uniquement sur ce plan)
• Les réseaux souterrains leur positionnement plus précis est détaillé dans la suite du document.
La majorité des branchements reliés à ces réseaux ne sont pas représentés sur ce plan.

Sur ce plan les ouvrages sont en classe C.
S'ils sont représentés dans les plans des réseaux souterrains, il faudra alors se baser sur la classification indiquée dans ces plans

Emprise de vos travaux
Zone de Travaux Impactant le Sol
Projet de travaux Enedis
Au moins un réseau est absent dans les plans de détails

Réseau électrique
BT Aérien / Torsadé / Souterrain
HTA Aérien / Torsadé / Souterrain / Galerie

Pour plus de détails sur la compréhension de ce plan, voir la notice jointe « Lire et Comprendre un plan Enedis ».



Service qui délivre le document
ENEDIS-DRPDL-PAYS DE LA LOIRE
Pôle Protection des Tiers

21 rue de la Chaussée

44403 REZE CEDEX
France
Tél : +33240410250 Fax :

COMMENTAIRES IMPORTANTS ASSOCIES AU DOCUMENT N°
2211028752.221101RDT02

Veuillez prendre en compte les commentaires suivants :

IMPRESSION DES PLANS JOINTS AU BON FORMAT:

les plans PDF qui vous sont adressés sont multi formats. Ils sont indiqués sur chaque page. Pour conserver les échelles et avoir une bonne lecture des plans 1/200ème, il vous faut imprimer chaque page au bon format. Assurez vous

qu'aucune mise à l'échelle automatique n'est activée dans votre gestionnaire d'impression.

Responsable : PASQUIER Marjolaine
Tél : +33241932677
Date : 15/03/2022
Signature :

(Commentaires_V5.3_V1.0)

PROTYS.fr 2211028752.221101RDT02 - Vallet 44330 - 2022031401767TMB 8/8

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'écologie

cerfa N° 14435*04

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

☒ Récépissé de DT
☐ Récépissé de DICT
☐ Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : PATUREAU Séverine
Numéro / Voie : 9 rue du petit châtelier
Code postal / Commune : 44300 Nantes
Pays : France

N° consultation du téléservice : 2022031401754TH1
Référence de l'exploitant : 2211028543.221101RDT02
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Séverine PATUREAU
Date de réception de la déclaration : 15/03/2022
Commune principale des travaux : 44330 Vallet
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : ENEDIS-DRPDL-PAYS DE LA LOIRE
Personne à contacter :
Numéro / Voie : 21 rue de la Chaussée
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44403 REZE CEDEX
Tél. : +33240410250 Fax :

Eléments généraux de réponse

☐ Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :

☐ Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : ____ m

☒ Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EL *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :

☐ Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

	Références :	Echelle(a) :	Date d'édition(a) :	Sensible :	Prof. règl. mini(a) :	Matériau réseau(a) :
☒ Plans joints :	Plans joints			☒	65 cm	
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.				☐	cm	

☐ Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ____ à ____
ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non concluisif : ____)

☒ Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.

☐ (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (a)

☐ Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (a)

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Des branchements souterrains sans affleurant et/ou aéro-souterrain sont susceptibles d'être dans l'emprise des travaux déclarés.

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : Chapitre 3.1, 6.1 et 6.2 du guide (Fascicule 2)

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est : ○ possible ⊗ impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre : Suite à l'évaluation de la distance d'approche entre vos travaux et nos ouvrages, veuillez vous reporter au document joint "Recommandations Enedis et protection"

Dispositifs importants pour la sécurité : Voir la localisation sur le plan joint

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

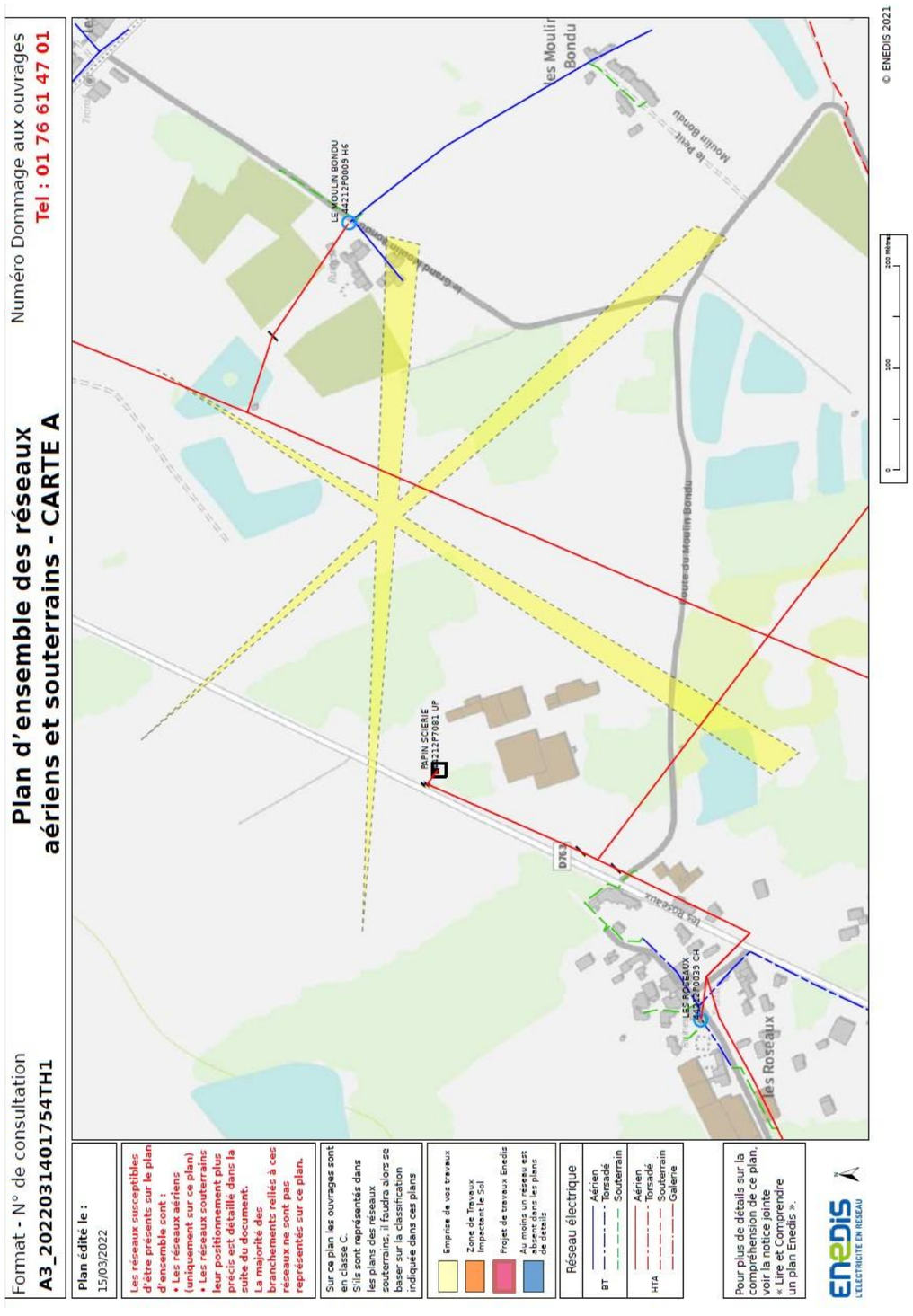
En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0176614701

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : SDIS de la Loire-Atlantique 0228098100

Responsable du dossier
Nom : PASQUIER Marjolaine
Désignation du service : Pôle Protection des Tiers
Tél : +33 241932677

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom : PASQUIER Marjolaine
Signature :
Date : 15/03/2022 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 3

Le loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire. (DCP_V6.6.1_1.00)



Service qui délivre le document

ENEDIS-DRPDL-PAYS DE LA LOIRE
Pôle Protection des Tiers

21 rue de la Chaussée

44403 REZE CEDEX
France
Tél : +33240410250 Fax :

COMMENTAIRES IMPORTANTS ASSOCIES AU DOCUMENT N°
2211028543.221101RDT02

Veuillez prendre en compte les commentaires suivants :

IMPRESSION DES PLANS JOINTS AU BON FORMAT:

les plans PDF qui vous sont adressés sont multi formats. Ils sont indiqués sur chaque page. Pour conserver les échelles et avoir une bonne lecture des plans 1/200ème, il vous faut imprimer chaque page au bon format. Assurez vous

qu'aucune mise à l'échelle automatique n'est activée dans votre gestionnaire d'impression.

Responsable : PASQUIER Marjolaine
Tél : +33241932677
Date : 15/03/2022
Signature :

(Commentaires_V6.3_V1.0)

PROTYS.fr 2211028543.221101RDT02 - vallet 44330 - 2022031401754TH1 8/8

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'écologie

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

cerfa N°14435*03

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

☑ Récépissé de DT
☐ Récépissé de DICT
☐ Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : SEM SYDELA ENERGIE 44
Complément / Service :
Numéro / Voie : 9 RUE DU PETIT CHATELIER
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44300 NANTES
Pays :

N° consultation du téléservice : 2022031401767TH1
Référence de l'exploitant : 2022-114
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Séverine PATUREAU
Date de réception de la déclaration : 15 / 03 / 2022
Commune principale des travaux : VALLET
Adresse des travaux prévus : LA SAPINE

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : MAIRIE de VALLET
Personne à contacter : GAREL Daniel
Numéro / Voie : 9 Rue François Luneau
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44330 VALLET
Tél. : 0240339569 Fax :

Éléments généraux de réponse

☐ Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :

☐ Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
☑ Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EU *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
☐ Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.
Veuillez contacter notre représentant : Tél. :
NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

☐ Plans joints :	Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.		1/5000	15 / 03 / 2022	☐	cm	
			/ /	☐	cm	

☐ Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / _____ à ___ h ___
ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / _____)
☐ Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
☐ (cas d'un récépissé de DT) Tous les tronçons dans l'emprise ne sont pas en totalité de classe A : investigations complémentaires ou clauses particulières au marche a prévoir.
☐ Les branchements situés dans l'emprise du projet et pourvus d'affleurant sont tous rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints.
(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr
Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques :
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : ○ possible ○ impossible
Mesures de sécurité à mettre en œuvre :
Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0628092295
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) :

Responsable du dossier
Nom : GAREL Daniel
Désignation du service : Responsable Centre Technique
Tél. : 0240339569

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom du signataire : LE DAHERON Valérie
Signature :
Date : 15 / 03 / 2022 Nombre de pages jointes, y compris les plans :

MAIRIE DE VALLET 44330

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des destinataires du formulaire.

Catégories des réseaux / ouvrages

Ouvrages considérés comme sensibles pour la sécurité (au sens du I de l'article R. 554-2 du code de l'environnement) :

HC : Canalisations de transport et canalisations minières contenant des hydrocarbures liquides ou liquéfiés ;

PC : Canalisations de transport et canalisations minières contenant des produits chimiques liquides ou gazeux ;

GA : Canalisations de transport, de distribution et canalisations minières contenant des gaz combustibles ;

CU : Canalisations de transport ou de distribution de vapeur d'eau, d'eau surchauffée, d'eau chaude, d'eau glacée, et de tout fluide caloporteur ou frigorigène, et tuyauteries rattachées en raison de leur connexité à des installations classées pour la protection de l'environnement ;

EL : Lignes électriques et réseaux d'éclairage public autres qu'en très basse tension (> 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu) et autres que les lignes électriques aériennes à basse tension et à conducteurs isolés ;

TR : Installations destinées à la circulation de véhicules de transport public ferroviaire ou guidé ;

DE : Canalisations de transport de déchets par dispositif pneumatique sous pression ou par aspiration ;

DI : Ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions.

Autres ouvrages* (au sens du II de l'article R. 554-2 du code de l'environnement) :

TL : Installations souterraines de communications électroniques, lignes électriques et réseaux d'éclairage public autres que ceux définis à la ligne « EL » ci-dessus ;

EA : Canalisations souterraines de prélèvement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, à l'alimentation en eau industrielle ou à la protection contre l'incendie, en pression ou à écoulement libre, y compris les réservoirs d'eau enterrés qui leur sont associés ;

EU : Canalisations souterraines d'assainissement, contenant des eaux usées domestiques ou industrielles ou des eaux pluviales.

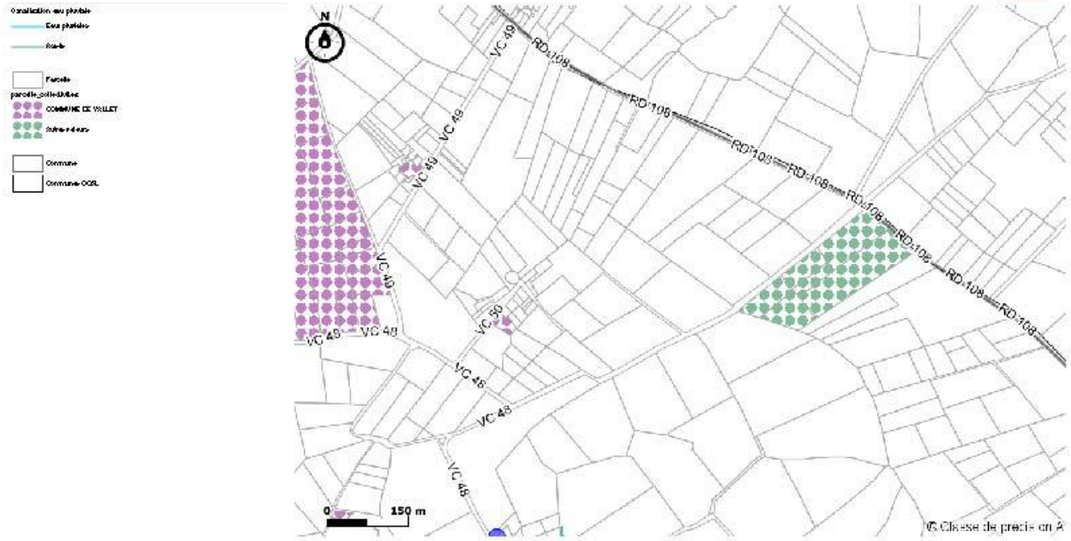
**Parmi les « autres ouvrages », certains peuvent être spécifiés par leur exploitant comme « sensibles », soit lors de l'enregistrement de l'ouvrage sur le guichet unique, soit lors de la réponse à la DT. Les dispositions réglementaires relatives aux réseaux sensibles s'appliquent alors pleinement à ces ouvrages.*

Dispositifs importants pour la sécurité

L'exploitant de réseau précise dans son récépissé une des trois options suivantes :

- Voir la liste des dispositifs en place dans le document joint
- Voir la localisation sur le plan joint
- Aucun dans l'emprise

RESEAUX EP - LA SAPINE



CLASSE B - ECHELLE 1/7000

© DICT.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'écologie

cerfa N°14435*04

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

- [x] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Destinataire

Dénomination : PATUREAU Séverine
Complément / Service :
Numéro / Voie : 9 rue du petit châtelier
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44300 Nantes
Pays : France

N° consultation du téléservice : 20220314017547TH1
Référence de l'exploitant :
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : PATUREAU Séverine
Date de réception de la déclaration : 15 / 03 / 2022
Commune principale des travaux : Vallet
Adresse des travaux prévus : NR

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : SAUR GRAND OUEST - SAUR LOIRE ATLANTIQUE
Personne à contacter :
Numéro / Voie : TSA 70011
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 69134 DARDILLY CEDEX
Tél. : 0297544702 Fax :

Éléments généraux de réponse

- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [ ] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
- [x] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EA ____ ____ *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

- [x] Plans joints :

NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.

Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
CLASSE / C		___ / ___ / ____	☐	0 cm	
		___ / ___ / ____	☐	0 cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / ____ à ___ h ___ ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / ____)
- [ ] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [x] (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (2)
- [ ] Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (2)

(1): facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2): pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
POUR UN RDV SUR LE SITE , ADRESSER UN MAIL A L'ADRESSE : rdvsite.ouest@saur.com 10 jours de préavis
Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques :
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : ○ possible ○ impossible
Mesures de sécurité à mettre en œuvre :

Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0246820009
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) :

Responsable du dossier

Nom :
Désignation du service : SERVICE DICT
Tél. : 0297627202

Signature de l'exploitant ou de son représentant

Nom du signataire : HOUGET Patrice
Signature : Signature certifiée Sogelink
Date : 15 / 03 / 2022 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 3

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.

LEGENDE

EA

Tronçons classe C	Dégrilleur	Régulateur de pression
Tronçons classe B	Dessableur	Réserve incendie
Tronçons classe A	Disconnecteur	Réservoir au sol/Bâche
Accélérateur	Forage	Réservoir de chasse
Anode protect.cathodique	Isolation électrique	Réservoir (semi)enterré
Auto-contrôle	Micro ventouse	Réservoir sur tour
Barrage	Piézomètre	Shunt
Boite à boues	Plaque d'extrémité	Siphon
Borne fontaine	Poste de soutirage	Soupape anti-bélier
Bouche d'incendie	Poteau d'incendie	Stabilisateur d'écoulement
Bouche de lavage	Potelet protect.cathodique	Station de pompage
Brise charge	Prise d'eau	Station de surpression
Canal de mesure	Prise de potentiel	Traitement sur réseau
Captage	Production avec traitement	Vanne asservie
Chasse automatique	Puisard	Vanne
Cheminée d'équilibre	Puits	Vanne de survitesse
Clapet	Purge	Vanne en attente
Compteur production/secto.	Réducteur de pression	Vanne fermée
Compteur export/import	Réduction	Vanne réglée
Ddass	Regard	Ventouse
Débitmètre	Régulateur de débit	Vidange
		①②④ Borne 1/2/4 prises

EU

Tronçons classe C	Chasse	Rond visitable à grille
Tronçons classe B	Clapet	Station d'épuration
Tronçons classe A	Débitmètre	Tampon/avaloir
Avaloir	Dégrilleur	Té de curage
Avaloir à grille	Dessableur	Traitement sur réseau
Bassin de rétention	Déversoir d'orage	Vacuomètre
Batardeau	Exutoire	Vanne
Brise charge	Lagune	Vanne à guillotine
Canal de mesure	Plaque pleine	Vanne à manchon
Carré borgne	Poste de relevage	Vanne murale
Carré visitable	Puisard	Ventouse
Carré visitable à grille	Rond borgne	Vidange
Chambre de détente	Rond visitable	

Recommandations techniques et consignes de sécurité

Travaux à proximité d'ouvrages d'assainissement et de distribution d'eau

Tous travaux commencés avant d'avoir reçu une réponse à votre DICT engage votre responsabilité exclusive. Les plans mis à votre disposition en réponse à votre DICT font apparaitre des ouvrages (ci-après : « les ouvrages ») dans la zone d'influence de vos travaux. Il vous revient de prendre toutes initiatives pour garantir leur préservation, ainsi que la sécurité des personnes et la protection de l'environnement compte tenu des dangers présentés par un endommagement des ouvrages (pression interne pouvant dépasser 7 bars dans les canalisations d'eau potable, effluents nocifs dans les ouvrages
D'assainissement…).

En votre qualité d'entreprise spécialisée en charge de la réalisation de travaux de terrassement ou de forage il vous appartient de prendre les dispositions commandées par les règles de l'art.

Repérage préalable des ouvrages

Tous les renseignements qui vous sont fournis, et en particulier ceux portés sur les plans, ne le sont qu'à titre indicatif, des modifications de la voirie (assiette, profil, repère) ayant pu intervenir postérieurement à l'établissement des plans de récolement des canalisations et ouvrages. En outre, les branchements n'apparaissent la plupart du temps pas sur ces plans. Sauf autre indication apportée sur le plan joint pour chaque canalisation, la classe de précision est la classe C (incertitude maximale de localisation du réseau >1,5m).

Les accessoires de surface (regards, bouches à clef, tampons, plaques…) donnent des indications sur la localisation des ouvrages enterrés. Il vous appartient de les prendre en compte. Toutefois ces accessoires peuvent avoir été déplacés ou dissimulés sans que l'information ait été portée à la connaissance du gestionnaire du réseau.

La position, la profondeur, la géométrie, et la nature des ouvrages doivent être confirmées sous votre responsabilité exclusive par des sondages manuels suffisamment rapprochés et appropriés à la nature et la profondeur des travaux projetés.

Certains ne nos anciens ouvrages ne sont pas protégés par un grillage avertisseur, qui ne saurait constituer à lui seul un facteur d'alerte de proximité. Si cette signalisation existe, elle sera soigneusement remise en place.

Afin de faciliter la localisation des réseaux indiqués sur le présent plan, et sur demande écrite à : rdvsite.ouest@saur.com, un rendez-vous sur site peut être proposé dans un délai de 10 jours.

Pour assurer toutes les garanties de sécurité, vous devez procéder à un marquage ou piquetage au sol permettant, pendant toute la durée du chantier, de signaler le tracé de l'ouvrage, et le cas échéant la localisation des points singuliers (affleurants, changements de direction, ...).

Précaution pendant les travaux

Pendant toute la durée des travaux, l'accès à nos canalisations et aux accessoires de surface doit être maintenu libre de jour comme de nuit.

Dans l'hypothèse où des accessoires de surface devraient être déplacés, vous devez en informer le gestionnaire qui vous informera des précautions à prendre. Leur repositionnement convenable et leur mise à la cote sera réalisé à vos frais.

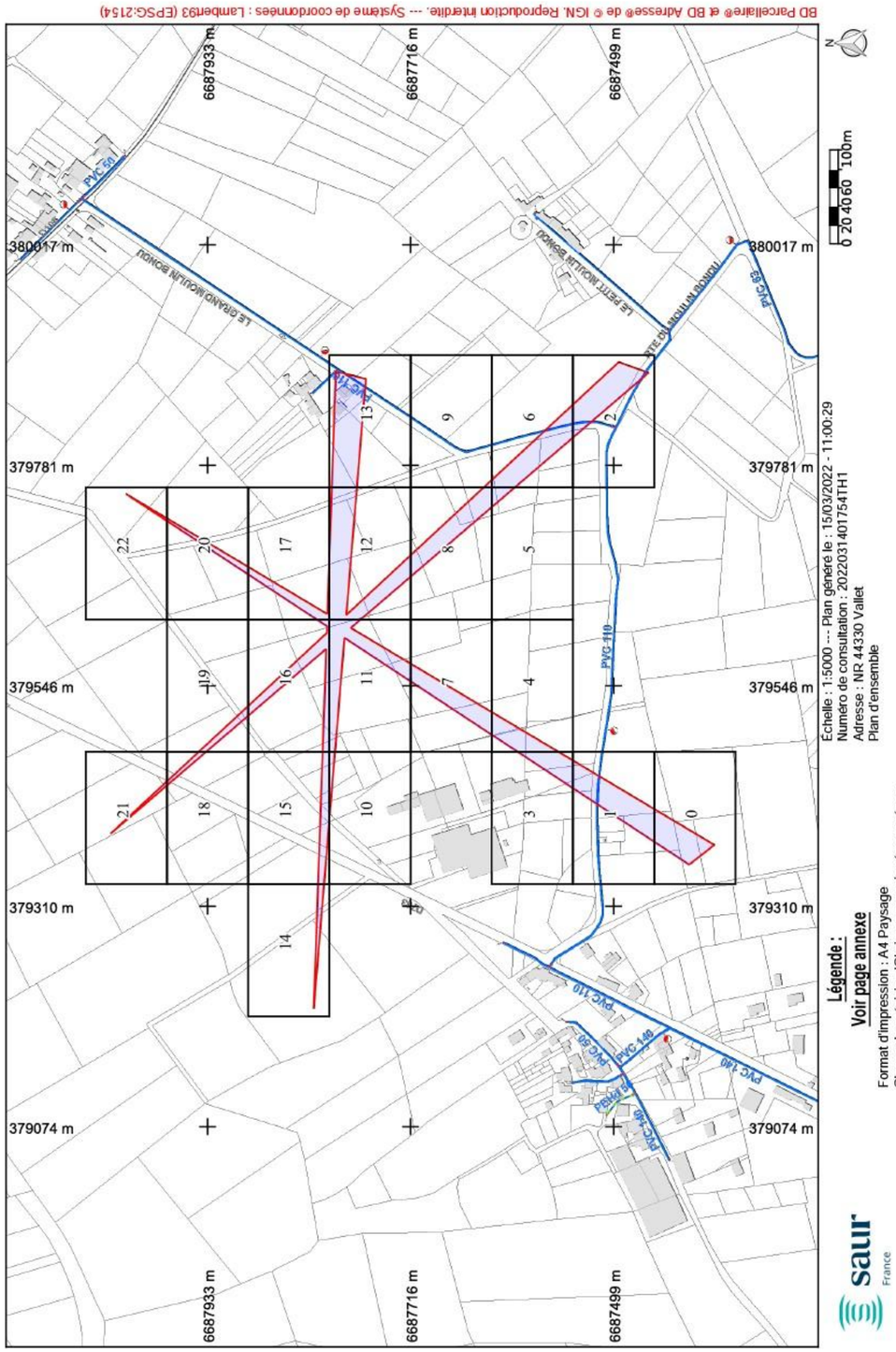
Les travaux devront être réalisés dans les règles de l'art sans entrainer de contraintes excessives sur les ouvrages ni générer d'interactions susceptibles de nuire à leur bonne conservation.

Attitude en cas de sinistre

En cas de dégradation des ouvrages, imputable à vos travaux, il vous appartient d'avertir le gestionnaire dans les meilleurs délais et de favoriser la réalisation des opérations de réparations qui s'imposent. Le gestionnaire est le seul habilité à intervenir sur ses propres ouvrages. Une facturation sera établie, comprenant la prise en charge de l'intervention liée au sinistre, la main d'œuvre et la fourniture.

Le non-respect de ces consignes engage totalement votre responsabilité en cas de sinistre. Nous vous rappelons en outre qu'aux termes de m'article L1324-4 du Code de la santé publique :

*« Le fait de dégrader des ouvrages publics destinés à recevoir ou à conduire des eaux d'alimentation ou de laisser introduire des matières susceptibles de nuire à la salubrité, dans l'eau […] servant à l'alimentation publique, est puni de **trois ans d'emprisonnement et 45000 euros d'amende** ».*



Récépissé de DT
Récépissé de DICT

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Ministère chargé de l'écologie

cerfa N° 14435*04

Destinataire

- [x] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : PATUREAU Séverine
Numéro / Voie : 9 rue du petit châtelier
Code postal / Commune : 44300 Nantes
Pays : France

N° consultation du téléservice : 2022031401754TH1
Référence de l'exploitant : 2211028485.221101RDT02
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Séverine PATUREAU
Date de réception de la déclaration : 15/03/2022
Commune principale des travaux : 44330 Vallet
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : GRDF - Direction Réseaux Centre-Ouest
Personne à contacter : BELLIOT Patricia
Numéro / Voie : 363 BD MARCEL PAUL
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44804 ST HERBLAIN
Tél. : +33810300360 Fax :

Eléments généraux de réponse

- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [ ] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
- [x] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : GA *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints :	Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.	1 Plan A4	de situation	Voir plan	[x]	cm	
	6 Plans A3	1/200	Voir plan	[x]	cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : [ ] Date retenue d'un commun accord : _____ à _____ ou [ ] Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non concluant : _____)
- [ ] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [ ] (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (1)
- [x] Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (1)

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
CELLES-CI SONT DETAILLEES DANS LES PAGES SUIVANT CE RECEPISSE DANS CATEGORIES PLANS ET OUVRAGES GRDF , VOS TECHNIQUES DE TRAVAUX ET RECOMMANDATIONS DE L'EXPLOITANT

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : §3.4; chapitres 4 et 5; Fiches Techniques

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est : ( ) possible ( ) impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre :

Dispositifs importants pour la sécurité : Voir la localisation sur le plan joint

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0247857444

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : SDIS de la Loire-Atlantique 0228098100

Responsable du dossier
Nom : BELLIOT Patricia
Désignation du service : AGENCE C2T
Tél : +33 810300360

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom : BELLIOT Patricia
Signature :
Date : 18/03/2022 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 4

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire. (DCP_V6.0.1_100)

PROTYS.fr 2211028485.221101RDT02 - Vallet 44330 - 2022031401754TH1 1/15

GRDF
GAZ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE

Gestes barrières et vigilance maintenue

Port du masque, distanciation, travail fatiguant avec une condition physique à retrouver...
la reprise des chantiers est compliquée.



Le risque d'un dommage gaz est toujours présent.
Pour votre sécurité, éviter le coup de godet de trop, trop près, trop tard…

☑ **N'oublions pas les règles qui évitent le dommage :**



➪ UTILISER LE PLAN et REPERER tous les affleurants gaz
pour ne pas oublier de branchement non représenté,
ou le résultat d'une Investigation Complémentaire.



➪ MARQUER en JAUNE les Réseaux gaz et TOUS les Branchements croisés - Marquage complet avec les zones de précautions (fuseau)-
Pas de travaux sans marquage exhaustif !



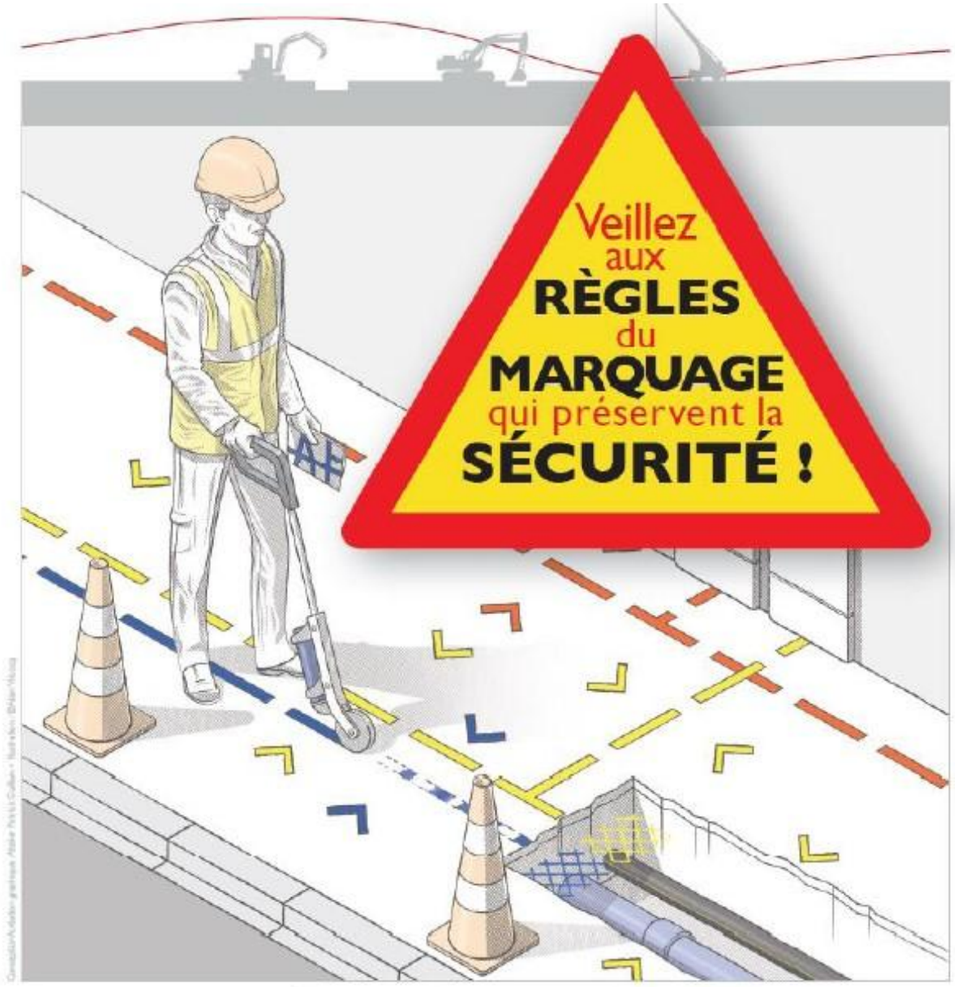
➪ ADAPTER le terrassement autour des ouvrages g
(zones de précautions)
Travailler à la main, malgré la difficulté
ou camion aspirateur, pioche à air…



➪ **FAIRE UN POINT D'ARRET EN CAS DE DOUTE ou d'écart constaté!**
Béton ? Et s'il y avait du gaz ? Lever le doute évite le dommage.

Ensemble, pour votre sécurité et celle des tiers, mettons tout en oeuvre pour éviter les Dommages aux Ouvrages Gaz

Pour toute information complémentaire,
contactez GRDF au 0810 300 360





Reportez-vous
AU GUIDE
d'application
de la
réglementation

OBSERVATOIRE NATIONAL DT DICT

www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr/

GRDF
GAZ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE

Lire et comprendre un plan GRDF

Réglementation anti-endommagement

Ce document présente les éléments de lecture et de compréhension des plans fournis par GRDF en réponse à une déclaration de travaux. A travers ce guide de lecture, vous trouverez les éléments composants les fonds de plan, la représentation des réseaux, des branchements gaz et leurs accessoires. GRDF vous adresse systématiquement un plan de situation avec votre emprise (P1) et un plan de détail découpé en une ou plusieurs pages.

Le plan de situation comprend (page 1 au format A4)

- La zone d'emprise de votre déclaration. Celle-ci peut être tronquée pour ne faire apparaître que la partie contenant les ouvrages gaz.
- La position du ou des pages du plan joint au format grande échelle 1/200ème, numérotées à partir de la page 2.
- La représentation d'extensions ou de modifications des ouvrages prévues par GRDF à proximité de l'emprise. (Elles sont représentées sous forme d'un trait rouge de ce format IIIIIII)
- La commune principale et la date de création



Le Plan de détail sur sa ou ses pages comprend

ATTENTION !
Sur chaque page le format d'impression est indiqué. Il est à respecter impérativement pour toute impression.

Exemple | Format: AO Paysage

L'échelle du plan est 1/200ème.

Echelle: 1:200

Il est impératif de vérifier l'échelle par la règle graduée jointe. Si le format d'impression ou de consultation est respecté, 1cm lu sur plan au 1/200ème correspond sur le terrain à 2m. (une cotation de 4 m fera 2cm)

Le plan de situation comporte les coordonnées géoréférencées de 3 points d'ouvrage en classe A, ci-dessous PG1 en page 2.	Point PG dans le plan
Point Géoréférencé 1	Page PG 1
830841,854; 6462115,598	2

PG 1

ATTENTION !
Il est impératif de vérifier le respect du format d'impression A4 à A0 ou de consultation du plan.

Une rosace d'orientation

Les coordonnées du centre de chaque page
Coordonnées GPS
43.727 , 7.256

La date d'impression et le nombre de pages total
Date d'impression: 02/10/2020
Page 2 sur 6

Identification des classes de précision de chaque tronçon (réseaux et branchements)

Tronçon en Classe A	Tronçon en classe B	Tronçon en Classe C
Terme CLASSE A indiqué pour les réseaux, ou **CL A** pour les branchements	La classe B est rarement indiquée. Elle se déduit par défaut des autres classes	Identifiés par **plusieurs points d'interrogation** sur ou à côté du tronçon ou une mention de type : **Position incertaine, supposée, inconnue, approximative…**
MPB PE 63 CLASSE A :: 2014	**MPB AC 114 :: 1980** est par défaut **en B.**	
Ouvrages depuis juillet 2012, tous les ouvrages sont en classe A, en planimétrie X, Y et Altimétrie Z. Ouvrages avant 07 2012 : si la profondeur indiquée est supérieure ou égale à 1m20, la classe en altimétrie (Z) est la classe B.	Un séparateur de Classe **A I B** indique le lieu d'un changement de classe A et B. (3) Nota : Des tronçons en échec de détection sont indiqués « DI » ou Détection Infructueuse. (10)	MPB PE 40 :: 1986 — Position incertaine — Ils peuvent être entourés en rouge. (9)

Classe	Précision
A	0,40 m (ouvrage rigide) 0,50 m (ouvrage souple)
B	Supérieur à la classe A et inférieure ou égale à 1,50m pour le réseau ou 1m pour les branchements
C	Supérieure à 1,50 m pour les réseaux, 1m pour les branchements
A partir de l'enveloppe externe pour tout ouvrage de diamètre > 100 mm	

Eléments du fond de plan

Les principaux éléments du mobilier urbain que vous allez rencontrer sur le terrain sont :

Trottoir, mur	Poteau Telecom/elec.	Avaloirs
Accès, seuil	Arbre	Plaque d'égout
Bâtiment	Plaque Telecom	Borne incendie

1 Dispositifs Importants pour la sécurité

(article R554-30 du code de l'environnement)

(Susceptibles d'être manœuvrés **uniquement** par l'exploitant en cas de dommage)

Robinets (vannes) de réseau
OC = OC =
Dans la rue
Regards ronds, ovales ou chambre GAZ
Une plaque de signalisation jaune indique leurs positions, elle comporte un Numéro. Sur plan, ils sont encadrés en rouge.

ATTENTION !
L'exécutant des travaux informe son personnel de la présence de ces organes de coupure et veille, pour ceux situés dans l'emprise du chantier, à conserver leur accessibilité et qu'ils ne soient pas dégradés ou rendus inopérants du fait de la réalisation des travaux (article R554-31 du code de l'environnement).

Les objets ne sont pas représentés à leur échelle normale.

2 Les affleurants gaz présents sur le plan sont représentés ainsi et sur l'exemple aux repères 2.

Coffret gaz en façade	Armoire gaz
Coffrets gaz Enterrés	Regards au sol (Bouches)

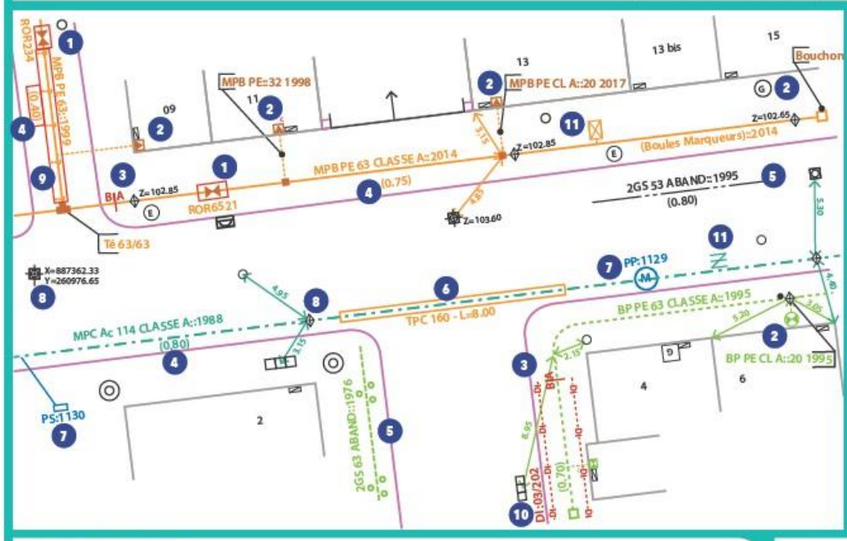
Les ouvrages gaz, réseaux et branchements sur plan et caractéristiques

Les réseaux et branchements gaz sont représentés selon différentes couleurs associées à la pression et l'état de service.

Niveau de pression	Réseaux en service	Branchement en service	Réseaux et branchements abandonnés
4 bar< MPC < 25 bar			
400 millibar < MPB < 4 bar			5
BP Basse Pression < 50 millibar			

Matières principales : PE = Polyéthylène, Ac = Acier, Cu = Cuivre, F ou FD ou 2GS = Fonte ductile, Pb = Plomb, TB = Tôle Bitumée.

Sur plan : Réseau : Pression Matière Diamètre Classe (si A) :: Année* Branchements : Pression / Matière / CL A*:: diamètre* Année* * Facultatif	
MPC Ac 114 CLASSE A ::1998	Réseau MPC en acier de 114 mm extérieur en classe A posé en 1998
MPB PE 63 CLASSE A ::2014	Réseau MPB en polyéthylène PE de 63 mm extérieur en classe A posé en 2014
BP PE CL A :: 20 1995	Branchement BP est en Basse Pression, en PE, en Classe A, de 20 mm de diamètre et posé en 1995. Ce type de texte est parfois relié au dessin du branchement par un trait et un point noir.



Profondeur

Il s'agit de la distance entre la génératrice supérieure de la canalisation et le sol. Elle est indiquée ainsi en m **(0,80)** ou **P : 0,80**

Les indications de profondeurs connues ≤ à 60 cm sont entourées en rouge

Surface du sol
Profondeur : distance entre la surface du sol et la génératrice supérieure de la canalisation
Ouvrage gaz
4

ATTENTION !

- Un branchement peut être à une profondeur plus faible au niveau de la remontée vers l'affleurant (regard/coffret) et l'immeuble.
- Un branchement possède une prise pouvant se situer **15 cm** au dessus de la génératrice supérieure du réseau.



- Certains accessoires (indiqués TA6) ou des extrémités de réseau peuvent être à une profondeur plus faible que celle du réseau.



Indications diverses

10 Réseau Détecté mais en Détection Infructueuse, parfois notée DI .... DI .... DI ... de part et d'autre.

6 Représente un fourreau, (couleur variable) dans lequel passe l'ouvrage gaz. Ici un TPC de diamètre 160. L'ouvrage le traversant n'est pas toujours apparent.

8 Point géoréférencé de classe A, avec coordonnées X,Y ou Z indiquant l'altitude. Un losange indique un point d'ouvrage gaz, si le Z est présent son altitude absolue en m.La lettre D parfois associée indique une position Détectée.

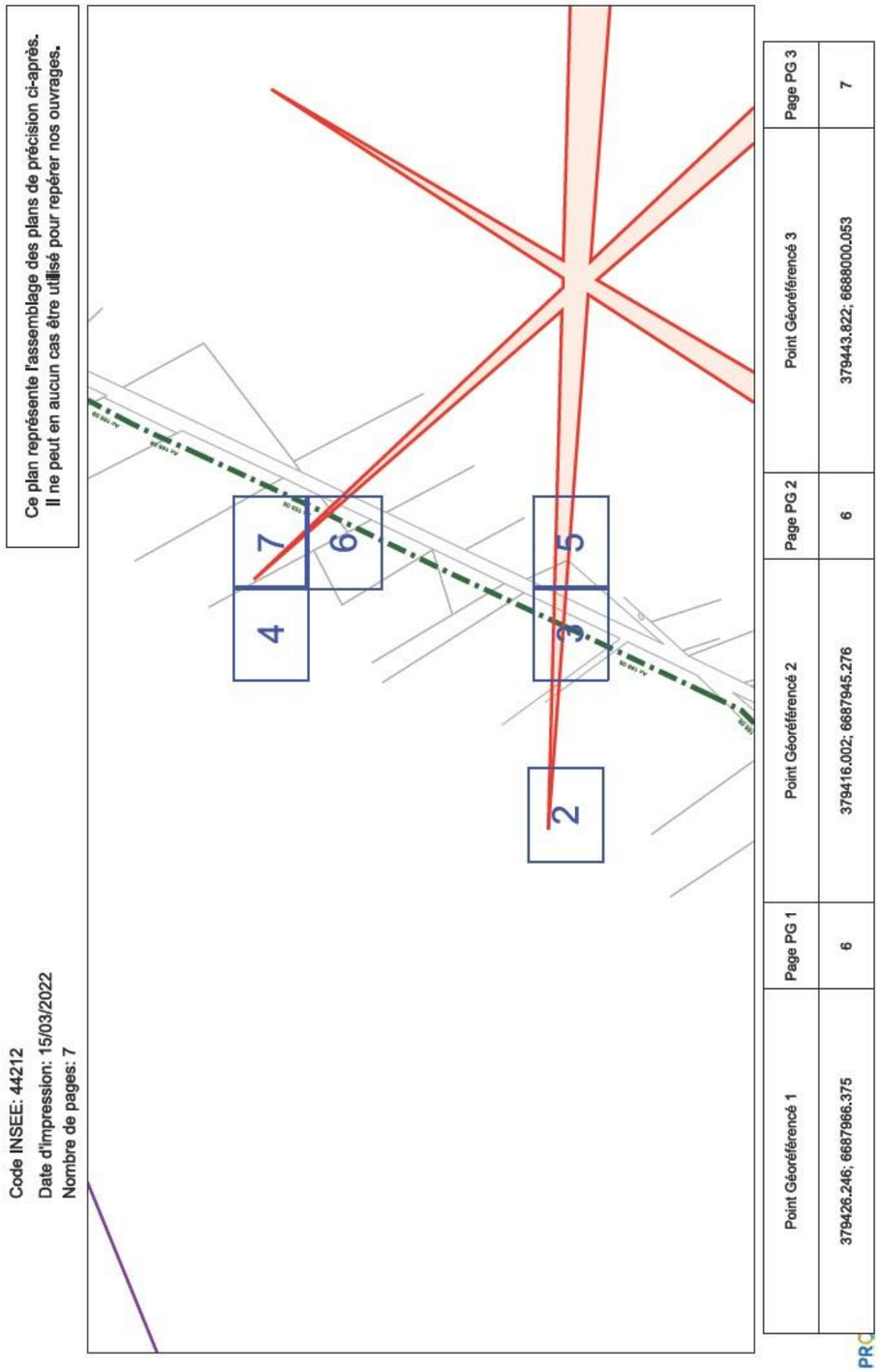
11 **ATTENTION** : Ces différents symboles en MPC ou MPB sont des accessoires de profondeur réduite proche des regards -ouverture possible- (tiges, vanne de purge ou siphon gaz...). Décroutage avec prudence.

- Le PE de GAZ est noir rayé de jaune. Il peut exister des PE Noir sans rayure jaune, certains sont indiqués. Ne pas employer de source de chaleur ni tenter de le couper. En cas de doute consulter GRDF
- Les ouvrages indiqués tubés ou posés en forage dirigé n'ont pas de grillage avertisseur ni sable.

7 Protection Cathodique

Les accessoires ou équipements* de protection cathodique sur les réseaux gaz en acier sont indiqués en bleu. Ils sont constitués de circuits électriques. Ils assurent la protection contre la corrosion ou la vérification de son efficacité. Toute détérioration est à indiquer immédiatement à GRDF.

**Prise de potentiel, poste de soutirage, poste de drainage, anodes galvanique, …*



Service qui délivre le document

GRDF - Direction Réseaux Centre-Ouest
AGENCE C2T

363 BD MARCEL PAUL

44804 ST HERBLAIN
France
Tél : +33810300360 Fax :

COMMENTAIRES IMPORTANTS ASSOCIES AU DOCUMENT N°
2211028485.221101RDT02

Veuillez prendre en compte les commentaires suivants :

RECOMMANDATIONS GENERALES LIEES AUX PLANS JOINTS

IMPRESSION DES PLANS JOINTS AU BON FORMAT : avant toute impression des plans joints, assurez vous qu'aucune mise à l'échelle automatique n'est activée dans votre gestionnaire d'impression. - Le format papier des pages à imprimer figure sur chaque plan A4 A3 A2 A1 ou A0. - Le format des plans grande échelle utilisé par GRDF respecte la capacité d'impression maximale que vous avez déclarée dans votre déclaration. Le format A4 est retenu si vous avez sélectionné A4 comme étant votre capacité maximale d'impression ou par défaut en absence de sélection.

RECOMMANDATIONS GENERALES de GRDF, OU RECOMMANDATIONS LIEES AUX OUVRAGES

RECOMMANDATIONS LIEES AUX BRANCHEMENTS :

Les branchements sont identifiables par leurs affleurants visibles. S'ils ne sont pas cartographiés, ils se trouvent dans un fuseau inférieur ou égal à 1 m de part et d'autre de l'affleurant identifié, en direction de la canalisation. S'ils sont cartographiés, le fuseau de même largeur suit le tracé représenté. En conséquence, les

techniques de terrassement doivent être exécutées conformément aux indications des chapitres §3.4 et § 5.2.7 et la fiche RX-DBG, et § 5.4.2 du guide technique relatif aux travaux à proximité de réseaux.

Attention : Le branchement peut être à une profondeur plus faible au niveau de la remontée vers le coffret.

Les prises de branchements se situent dans les 15 cm au dessus de la génératrice supérieure du réseau.

VIGILANCE AUX BRANCHEMENTS PONCTUELLEMENT SANS AFFLEURANTS :

Attention, soyez attentif aux éventuels branchements non cartographiés en cas de terrassement dans une zone de desserte gaz : il est toujours possible que l'affleurant d'un branchement ne soit pas visible au moment où vont s'effectuer les travaux (ex : coffret gaz recouvert par un coffrage d'une devanture de magasin, terre ayant recouvert un regard situé dans le sol, végétation masquant un regard initialement visible).

Si vous avez un doute sur la présence éventuelle de branchements dans la zone où vous effectuez des travaux, contactez GRDF qui viendra faire des mesures de localisation sur site.

LES DISPOSITIFS AVERTISSEURS

Responsable : BELLIOT Patricia
Tél : +33810300360
Date : 18/03/2022
Signature :

(Commentaires_V5.3_V1.0)

PROTYS.fr 2211028485.221101RDT02 - Vallet 44330 - 2022031401754TH1 13/15

Service qui délivre le document

GRDF - Direction Réseaux Centre-Ouest
AGENCE C2T

363 BD MARCEL PAUL

44804 ST HERBLAIN
France
Tél : +33810300360 Fax :

COMMENTAIRES IMPORTANTS ASSOCIES AU DOCUMENT N°
2211028485.221101RDT02

Veuillez prendre en compte les commentaires suivants :

Nous attirons votre attention sur le fait que certains ouvrages (canalisations ainsi que leurs branchements et équipements ou accessoires) situés dans l'emprise des travaux sont susceptibles de ne pas être signalés par un dispositif avertisseur.

Il convient donc d'avoir toujours à l'esprit que la présence d'un dispositif avertisseur, au-dessus de l'ouvrage de distribution de gaz, n'est pas systématique :

- C'est le cas des ouvrages anciens enterrés, notamment avant septembre 1994*, ainsi que des ouvrages « tubés » ou posés par des techniques de travaux sans tranchée ou encore des ouvrages en fonte ou des branchements en plomb. (* date NFP 98-331)

- D'une manière générale, l'absence de dispositif avertisseur peut être aussi due au fait que celui-ci ait été retiré par des tiers et non remis en place lors de travaux ultérieurs à la pose des ouvrages.

- En cas de présence de grillage avertisseur, la distance du grillage à l'ouvrage n'est en aucun cas garantie

RECOMMANDATIONS PROFONDEURS DES OUVRAGES

Si aucune profondeur minimale réglementaire de pose n'est indiquée dans la colonne « profondeur mini » à la rubrique « Emplacement de nos réseaux / ouvrages » du récépissé (CERFA N°14435) et si aucune profondeur spécifique n'est indiquée sur le plan, il y a lieu de considérer pour les ouvrages posés à partir du 23 octobre 2004 que la profondeur réglementaire de pose est au moins égale à 0,80 m pour les canalisations exploitées à une pression supérieure à 4 bar quel que soit l'emplacement, 0,80 m pour les canalisations exploitées à une pression inférieure ou égale à 4 bar et posées sous

chaussée ou zone de stationnement existante, 0,60 m pour des canalisations exploitées à une pression inférieure ou égale à 4 bar et posées sous trottoir, accotement.

En toutes hypothèses :

- les profondeurs auxquelles ont été enterrés les ouvrages et branchements situés dans l'emprise du projet de travaux ont pu varier depuis la date de pose

- l'incertitude maximale sur la profondeur d'un tronçon ou d'un branchement est relative à la classe de précision indiquée pour ce tronçon ou ce branchement.

Responsable : BELLIOT Patricia
Tél : +33810300360
Date : 18/03/2022
Signature :

(Commentaires_V5.3_V1.0)

Service qui délivre le document

GRDF - Direction Réseaux Centre-Ouest
AGENCE C2T

363 BD MARCEL PAUL

44804 ST HERBLAIN
France
Tél : +33810300360 Fax :

COMMENTAIRES IMPORTANTS ASSOCIES AU DOCUMENT N°
2211028485.221101RDT02

Veuillez prendre en compte les commentaires suivants :

RECOMMANDATIONS TECHNIQUES SPECIFIQUES DE GRDF LIEES A VOTRE CHANTIER

RECOMMANDATIONS SPECIFIQUES DE GRDF LIEES A VOTRE CHANTIER

Responsable : BELLIOT Patricia
Tél : +33810300360
Date : 18/03/2022
Signature :

(Commentaires_V5.3_V1.0)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'écologie

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

cerfa N°14435*03

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- [x] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : SEM SYDELA ENERGIE 44
Complément / Service :
Numéro / Voie : 9 RUE DU PETIT CHATELIER
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44300 NANTES
Pays :

N° consultation du téléservice : 2022032140175 4 T H 1
Référence de l'exploitant : 2022-113
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Séverine PATUREAU
Date de réception de la déclaration : 15 / 03 / 2022
Commune principale des travaux : VALLET
Adresse des travaux prévus : LE MOUIN BONDU

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : MAIRIE de VALLET
Personne à contacter : GAREL Daniel
Numéro / Voie : 9 Rue François Luneau
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 44330 VALLET
Tél. : 0240339569 Fax :

Éléments généraux de réponse

- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [ ] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
- [x] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EU ____ ____ *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :
NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints :	Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.		1/7000	15 / 03 / 2022	☐	____ cm	
			___ / ___ / ____	☐	____ cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / ____ à ___ h ___ ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / ____)
- [ ] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [ ] (cas d'un récépissé de DT) Tous les tronçons dans l'emprise ne sont pas en totalité de classe A : investigations complémentaires ou clauses particulières au marche a prévoir.
- [ ] Les branchements situés dans l'emprise du projet et pourvus d'affleurant sont tous rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints.

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques :
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : ○ possible ○ impossible
Mesures de sécurité à mettre en œuvre :

Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0628092295
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) :

Responsable du dossier
Nom : GAREL Daniel
Désignation du service : Responsable Centre Technique
Tél. : 0240339569

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom du signataire : LE DAHERON Valérie
Signature :
Date : 15 / 03 / 2022 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : ____

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.

Catégories des réseaux / ouvrages

Ouvrages considérés comme sensibles pour la sécurité (au sens du I de l'article R. 554-2 du code de l'environnement) :

- HC : Canalisations de transport et canalisations minières contenant des hydrocarbures liquides ou liquéfiés ;
- PC : Canalisations de transport et canalisations minières contenant des produits chimiques liquides ou gazeux ;
- GA : Canalisations de transport, de distribution et canalisations minières contenant des gaz combustibles ;
- CU : Canalisations de transport ou de distribution de vapeur d'eau, d'eau surchauffée, d'eau chaude, d'eau glacée, et de tout fluide caloporteur ou frigorigène, et tuyauteries rattachées en raison de leur connexité à des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- EL : Lignes électriques et réseaux d'éclairage public autres qu'en très basse tension (> 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu) et autres que les lignes électriques aériennes à basse tension et à conducteurs isolés ;
- TR : Installations destinées à la circulation de véhicules de transport public ferroviaire ou guidé ;
- DE : Canalisations de transport de déchets par dispositif pneumatique sous pression ou par aspiration ;
- DI : Ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions.

Autres ouvrages* (au sens du II de l'article R. 554-2 du code de l'environnement) :

- TL : Installations souterraines de communications électroniques, lignes électriques et réseaux d'éclairage public autres que ceux définis à la ligne « EL » ci-dessus ;
- EA : Canalisations souterraines de prélèvement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, à l'alimentation en eau industrielle ou à la protection contre l'incendie, en pression ou à écoulement libre, y compris les réservoirs d'eau enterrés qui leur sont associés ;
- EU : Canalisations souterraines d'assainissement, contenant des eaux usées domestiques ou industrielles ou des eaux pluviales.

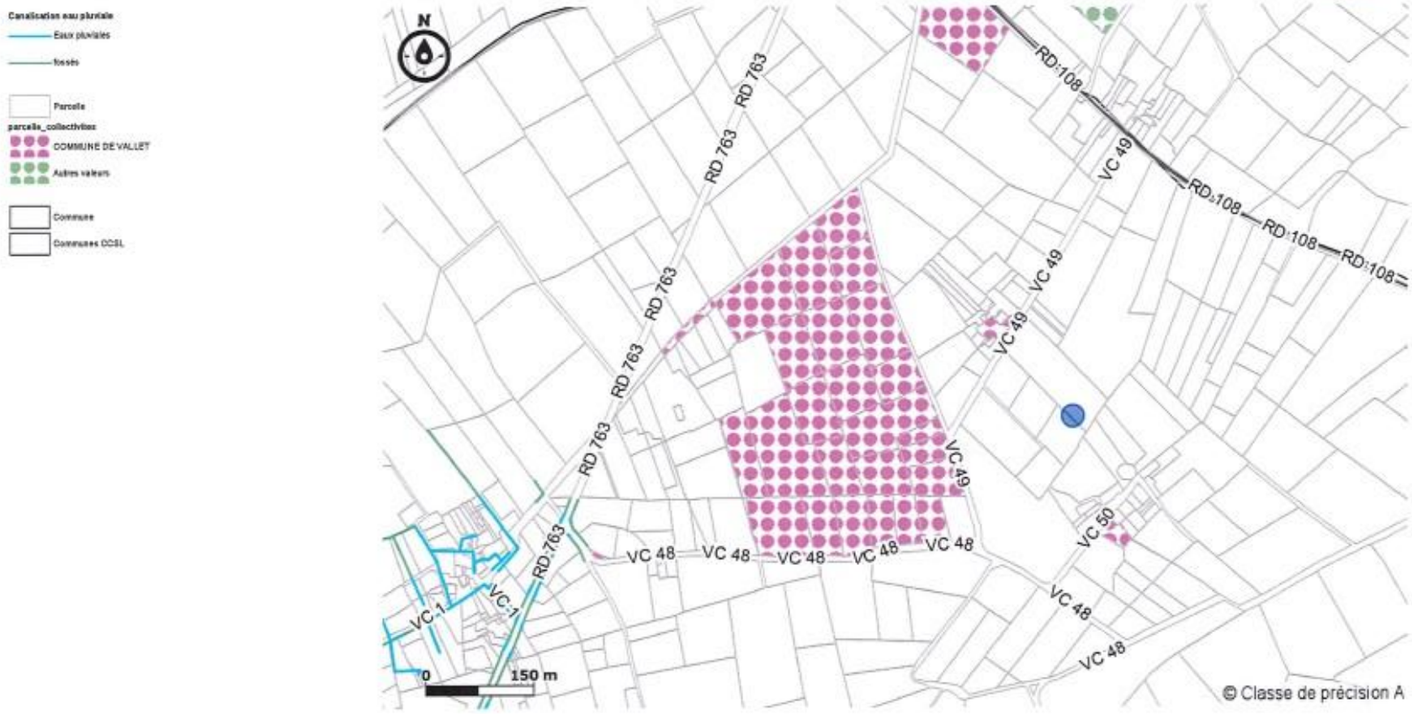
**Parmi les « autres ouvrages », certains peuvent être spécifiés par leur exploitant comme « sensibles », soit lors de l'enregistrement de l'ouvrage sur le guichet unique, soit lors de la réponse à la DT. Les dispositions réglementaires relatives aux réseaux sensibles s'appliquent alors pleinement à ces ouvrages.*

Dispositifs importants pour la sécurité

L'exploitant de réseau précise dans son récépissé une des trois options suivantes :

- Voir la liste des dispositifs en place dans le document joint
- Voir la localisation sur le plan joint
- Aucun dans l'emprise

RESEAUX EP - LE MOULIN BONDU



CLASSE B - ECHELLE 1/7000

ANNEXE 2 : Étude de stabilité du secteur est – Ginger BURGEAP

COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL)

Ancien CET de la Noë Bourneau à Vallet (44)

Note technique de stabilité du site actuel et de compatibilité du site avec un projet photovoltaïque

Rapport

Réf : LB1400050 / 1072388-02

JEM / JEM / AC

22/02/2024



COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL)

Ancien CET de la Noë Bourneau à Vallet (44)

Note technique de stabilité du site actuel et de compatibilité du site avec un projet photovoltaïque

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
R1047752-01	31/01/2024	01	J. MARTRES	A. CHEREL	A. CHEREL
R1047752-02	22/02/2024	02	J. MARTRES	A. CHEREL	A. CHEREL

Numéro de rapport / contrat / contrat de vente :	Réf : LB1400050 / 1072388-02

GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • ZAC des hauts de Couëron 3, 24 quater rue Jan Palach - 44220 COUERON
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com

SOMMAIRE

1. Introduction 5
2. Sources consultées 6
3. Présentation du site 7
3.1 Contexte réglementaire 7
3.2 Localisation géographique 7
3.3 Description du site dans son état actuel 8
3.4 Historique du site 8
3.5 Contexte géologique 9
4. Stabilité de l'ancien CET en l'état 11
4.1 Composition de la couverture du site et tassements observés 11
4.2 Méthodologie d'estimation des tassements : Guide ADEME (2005) 11
4.2.1 Cadre du guide 11
4.2.2 Explication des tassements 12
4.2.3 Modèle ISPM 13
4.2.4 Résultats et interprétation des calculs de tassements du site en l'état 15
5. Étude des tassements et compatibilité avec le parc photovoltaïque 16
5.1 Estimation des tassements liés au projet de parc photovoltaïque 16
5.1.1 Hypothèses considérées 16
5.2 Résultats et interprétation des calculs de tassements du site incluant le projet de parc photovoltaïque 17
6. Conclusion et limites de l'étude 18

COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL)
◗ Note technique de stabilité du site actuel et de compatibilité du site avec un projet photovoltaïque

TABLEAUX

Tableau 1 : Données d'entrée pour les calculs des tassements 15

FIGURES

Figure 1 : Photographie du site (Octobre 2023) 5
Figure 2 : Localisation du CET (Source : Géoportail) 7
Figure 3 : Photographie aérienne du CET (Source : Géoportail) 8
Figure 4 : Contexte géologique au droit et à proximité du site (Source : Infoterre, BRGM) 9
Figure 5 : Forage géothermique situé proximité du site et renseignant sur la coupe géologique (Source : Infoterre, BRGM) 10
Figure 6 : Compression d'une couche de déchets en fonction de sa position dans l'ISD 12
Figure 7 : Évolution de la hauteur de déchets et des tassements en phases d'exploitation et de post-exploitation 12
Figure 8 : Modélisation de l'exploitation d'une ISD sous la forme d'un empilement de couches élémentaires de déchet (modèle ISPM) 13
Figure 9 : Abaque de prédiction des tassements post-exploitation 14
Figure 10 : Illustration modifié de la reprise des tassements dans le cadre d'une réhausse (Guide BRGM/RP-69455-FR, document [9]) 16

ANNEXES

Annexe 1. Coupe lithologique de l'ouvrage BSS003MDGG situé à proximité du site
Annexe 2. Données et résultats de calcul du tassement à grande échelle du massif de déchets en l'état
Annexe 3. Données et résultats de calcul du tassement à grande échelle du massif de déchets incluant la mise en œuvre des panneaux photovoltaïques

1. Introduction

La COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL) est maître d'ouvrage d'un ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET) d'ordures ménagères, situé au lieudit de la Noë Bourneau sur la commune de Vallet, dont l'activité s'est arrêtée le 30 novembre 1998.

La collectivité a pour projet l'implantation d'un parc photovoltaïque au droit de cette ancienne décharge. Dans cette optique, la CCSL a sollicité GINGER BURGEAP pour la réalisation d'études :

- D'estimation des tassements résiduels du massif de déchets, donc de la stabilité géotechnique du dôme dans son état actuel ;
- D'estimation des tassements qui seraient engendrés par la surcharge d'un parc photovoltaïque sur l'ancien massif de déchets, donc de la compatibilité de ce parc avec le site.

Ces études sont l'objet de la présente note technique.

Figure 1 : Photographie du site (Octobre 2023)



2. Sources consultées

Textes réglementaires

[1] Arrêté Ministériel du 15/02/2016 modifié relatif aux Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux

[2] Arrêté Préfectoral du 15 février 2000 fixant les prescriptions complémentaires relatives à la remise en état du CET de déchets ménagers et assimilés de La Noë Bourneau à Vallet Arrêté Ministériel du 15/02/2016 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux

[3] Arrêté Préfectoral du 04 mai 2009 modifiant les prescriptions relatives à la remise en état du CET de déchets ménagers et assimilés de La Noë Bourneau

Rapports et plans

[4] Surveillance environnementale - Mémoire de suivi environnemental du site 2000-2014, Dossier - 12230D, Version 2 – Septembre 2015, SCE

[5] Relevé topographique d'Octobre 1994 (SCP HARDY-ONILLON)

[6] Relevé topographique de 2006 (Source inconnue)

[7] Relevé topographique du 14 mars 2023 (QUARTA Topographie et mesures 3D)

Guides

[8] Guide méthodologique pour le suivi des tassements des Centres de Stockage de Classe II -déchets ménagers et assimilés (ADEME, 2005)

[9] Guide BRGM/RP-69455-FR de recommandations pour la conception des extensions d'ISDND en appui sur des casiers anciens, Mars 2020

[10] Remise en état des décharges : Méthodes et techniques (ADEME, 2005)

3. Présentation du site

3.1 Contexte réglementaire

L'ancien CET de la Noë Bourneau est une ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) qui est réglementée par :

- l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 abrogé par l'arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockages de déchets non dangereux ;
- l'arrêté préfectoral du 15 février 2000 relatif à la remise en état du site suite à la cessation d'activité ;
- l'arrêté préfectoral du 04 mai 2009 ajoutant ou modifiant certaines des prescriptions de l'AP du 15 février 2000.

Dans le cadre de sa post-exploitation, cet ancien CET fait l'objet d'une surveillance de l'état du site et de la qualité chimique des effluents aqueux.

3.2 Localisation géographique

L'ancien CET est situé sur la commune de Vallet, à 6,5 km au Nord-Nord-Est du centre-ville, en bordure Sud de l'intersection entre la route départementale n°108 et le chemin rural n°6, au lieu-dit « La Noë Bourneau » comme visible en figure suivante.

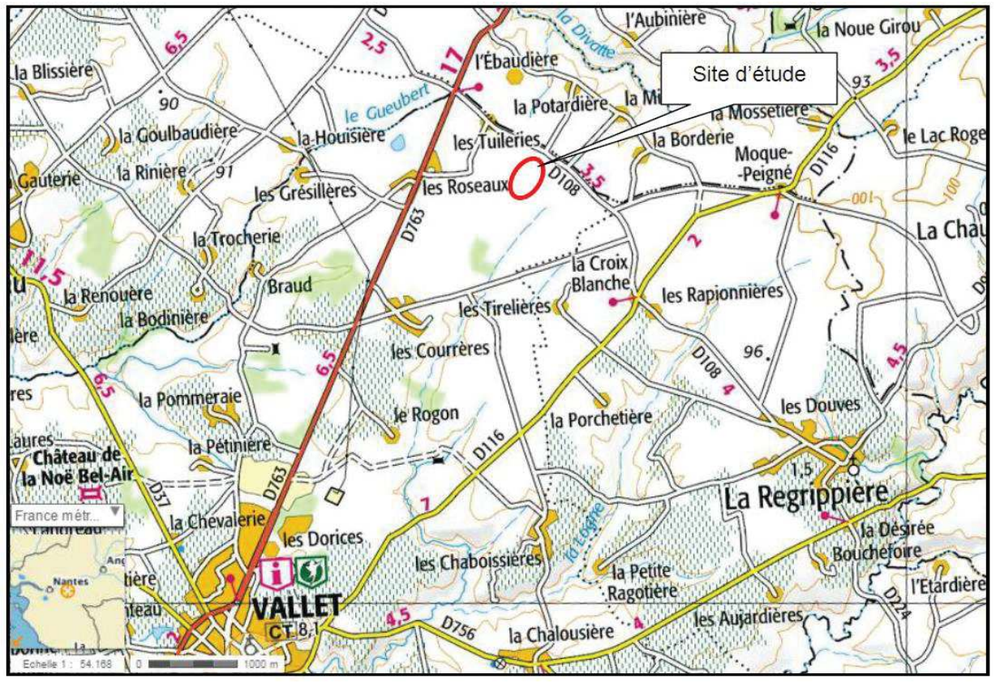


Figure 2 : Localisation du CET (Source : Géoportail)

3.3 Description du site dans son état actuel

Le site, de forme trapézoïdale, occupe une surface de 2,93 hectares, comme visible en figure suivante. Son altitude moyenne avoisine 96 m NGF (Nivellement Général de la France) avec une très légère déclivité orientée vers le Sud et le Sud-Ouest.

Sa surface est entièrement enherbée, à l'exception du chemin d'accès gravillonné uniquement à l'entrée du site.



Figure 3 : Photographie aérienne du CET (Source : Géoportail)

Le site est bordé par une végétation dense (arbres, arbustes, végétation buissonnière), clôturé et inaccessible à toute personne extérieure non autorisée. Son entrée est située en bordure Nord-Ouest du chemin communal n°6, et est équipée d'un portail métallique cadenassé.

La décharge est libre de toute occupation, à l'exception des systèmes de traitement ou de surveillance existants, à savoir :

- la lagune filtrante des lixiviats (750 m² au Nord-Ouest) et son point de rejet en limite Ouest de la parcelle,
- le poste de relèvement des lixiviats en bordure Ouest du site,
- les trois piézomètres de contrôle des eaux souterraines, Pz1 à Pz3, situés respectivement en bordure Ouest, Nord et Nord-Est,
- les six évents installés dans l'axe du terrain et au centre de chacun des six anciens casiers de stockage,
- les fossés de drainage des eaux de surface ceinturant le site.

3.4 Historique du site

Pour rappel, le site a été exploité entre 1989 et 1998 et a consisté en la mise en service de 6 casiers de stockage exploités depuis l'ouest de la décharge vers l'est.

D'après le document [4], les fonds de casiers étaient situés entre 3 et 3,5 m de profondeur sous le niveau du sol et les déchets stockés jusqu'à une hauteur d'environ 1 à 1.5 m en hors sol. La couverture de surface étant de l'ordre de 1 m, la hauteur totale des déchets stockés est voisine de 4 m. Le fond des casiers était constitué

par de l'argile compactée sur environ 30 cm d'épaisseur incluant une pente de 2 % vers le sud-sud-est. En fond de casiers, des drains de récupération des lixiviats ont été mis en œuvre en partie basse et en périphérie Sud de la décharge (lixiviats collectés et dirigés vers la pompe de relevage puis vers le filtre à sable).

Après exploitation, le site a fait l'objet de la mise en place d'une couverture finale.

Le document [4] évoque des recouvrements successifs avec des matériaux argileux puis de la terre végétale, entre 2000 et 2004.

3.5 Contexte géologique

La géomorphologie locale correspond à des vallonnements peu importants et des zones de plateaux agricoles limités au Nord par la vallée de la Divatte.

D'après la carte géologique de n°482 de VALLET au 1/50 000e, dont l'extrait est présenté ci-dessous, le site d'étude repose sur une formation de limons des plateaux notée LP. Cette formation regroupe les limons et formations argileuses d'altération des roches sous-jacentes.

Au droit du site la formation de limons des plateaux recouvre des micaschistes albitiques à deux micas riches en quartz.

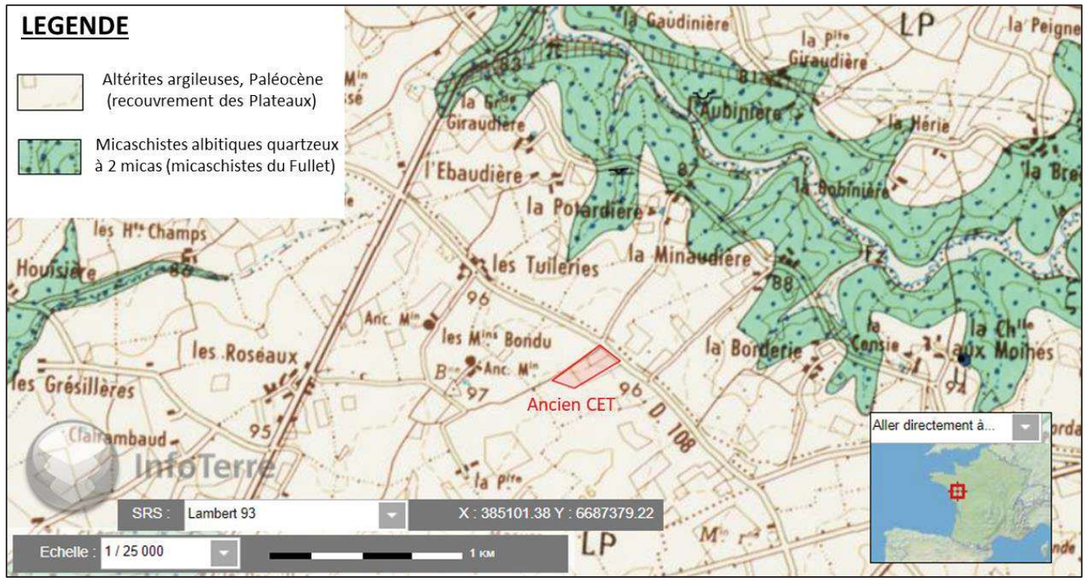


Figure 4 : Contexte géologique au droit et à proximité du site (Source : Infoterre, BRGM)

Cette géologie est confirmée par la coupe lithologique d'un forage destiné à de la géothermie (référence BSS003MDGG) situé à 420 m à l'Ouest du site, comme visible en figure suivante.



Figure 5 : Forage géothermique situé proximité du site et renseignant sur la coupe géologique (Source : Infoterre, BRGM)

La coupe lithologique de cet ouvrage, jointe en **Annexe 1**, met en évidence des limons de 0 à 3 m, un horizon d'altération des schistes de 3 à 4 m, puis le socle franc de micaschistes au-delà de 4 m de profondeur.

Les fonds de casiers ayant été positionnés entre 3 et 3,5 m de profondeur, et étant situés plus proches de l'affleurement de micaschistes que le forage géothermique (réduction de l'épaisseur des limons en allant vers l'Est), nous pouvons supposer que les terrassements ont été stoppés par ou à proximité immédiate du socle de micaschistes. **Nous considérons donc que les formations situées au droit des fonds de casiers sont incompressibles.**

4. Stabilité de l'ancien CET en l'état

4.1 Composition de la couverture du site et tassements observés

Le document [4] fait état d'une vérification de l'état de la couverture en 2006. 10 sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle, répartis sur la totalité de la surface de l'ancienne décharge.

Il ressort de ces investigations que la couverture depuis la surface vers la profondeur comprend :

- De la terre végétale d'épaisseur variant entre 0,05 et 0,3 m.
- Des argiles plus ou moins limoneuses, d'épaisseur variant entre 0,25 et 0,8 m. La base de cette formation est observée en moyenne à 0,7 m de profondeur.
- Des limons argileux, selon les sondages l'épaisseur varie entre 0,15 et 1,3 m.

Le document [4] précise également que l'état de la couverture a été vérifié entre 2006 et 2014 et qu'**aucune anomalie n'a été détectée visuellement. Lors des différentes interventions sur site, aucun ravinement ou dépression visible n'a été noté.**

En outre, le levé topographique réalisé par QUARTA en 2023 (document [7]) met en évidence qu'aucun tassement important ne semble avoir affecté le site depuis le dernier relevé topographique réalisé en 2006. Des tassements de l'ordre de 5 à 10 cm en moyenne sont observés sur l'ensemble du site, hormis 2 points anomaliques présentant des différences altimétriques de 35 et 45 cm.

Les principaux tassements ont donc été réalisés depuis 2004.

4.2 Méthodologie d'estimation des tassements : Guide ADEME (2005)

4.2.1 Cadre du guide

Le « Guide méthodologique pour le suivi des tassements des Centres de Stockage de Classe II (déchets ménagers et assimilés) » (ADEME, 2005) a pour objectif :

- D'illustrer les enjeux du contrôle et de la prédiction des tassements des déchets sur site,
- De mettre à disposition des outils méthodologiques relatifs à la mesure des tassements et la mise en valeur des données de terrain,
- D'apporter des éléments permettant d'orienter le suivi des ISD dans le sens d'une meilleure anticipation des tassements à long terme.

Les déchets concernés par ce guide incluent les déchets ménagers bruts, résiduels ou traités (ordures ménagères, refus de tri, encombrants, boues, mâchefers non recyclables, etc.) et les déchets assimilables aux déchets ménagers tels que les Déchets Industriels Banals (DIB) ou encore les Déchets Verts (DV).

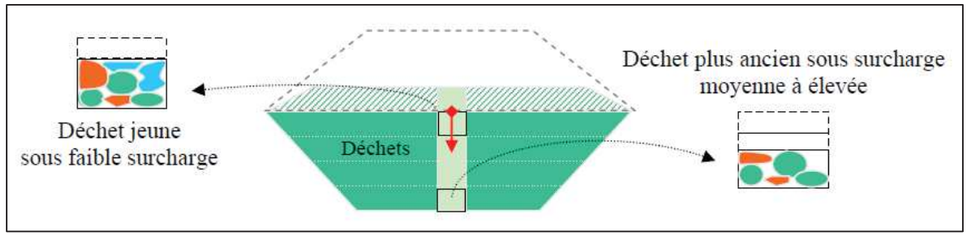
Sur un plan biologique, on peut différencier ces déchets en 3 classes distinctes :

- Déchets rapidement dégradables : déchets verts, fruits et légumes, matières animales, etc.,
- Déchets assez rapidement dégradables : boues, graisses, etc.,
- Déchets lentement dégradables : papier, carton, bois, etc.

De manière générale, les éléments subissant une dégradation (physique ou biochimique) voient leur comportement mécanique évoluer jusqu'au stade ultime de constituant inerte. Ceci s'accompagne d'une réduction de la taille des éléments constitutifs, plus ou moins important en fonction de la contrainte appliquée et de l'âge du déchet.

COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL)
◗ Note technique de stabilité du site actuel et de compatibilité du site avec un projet photovoltaïque
4. Stabilité de l'ancien CET en l'état

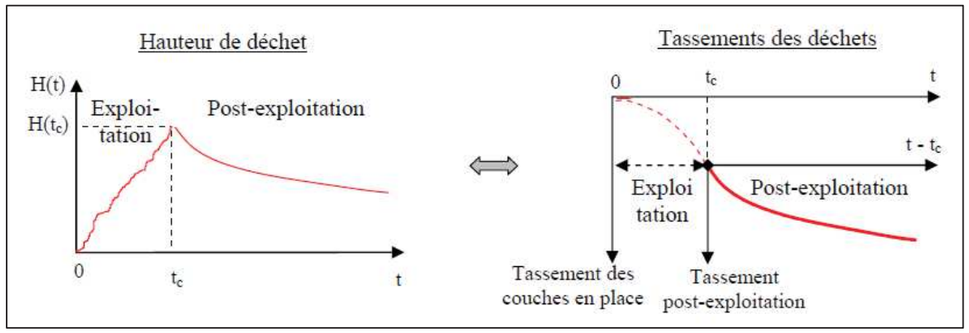
Figure 6 : Compression d'une couche de déchets en fonction de sa position dans l'ISD



4.2.2 Explication des tassements

À titre d'illustration, l'évolution de la hauteur de déchets et les tassements associés observés au cours des phases d'exploitation et de post-exploitation d'une ISD sont représentés sur la figure suivante.

Figure 7 : Évolution de la hauteur de déchets et des tassements en phases d'exploitation et de post-exploitation



Les tassements, dont la vitesse décroit au cours du temps, résultent globalement de 4 actions différentes : mécaniques, chimiques, physico-chimiques et tamisage.

Ces actions se superposent de manière complexe au cours du temps. Leur association peut néanmoins être représentée à partir de 2 composantes distinctes :

- Un tassement primaire (court terme) résultant du chargement par les déchets sus-jacents et la couverture. Cette composante de durée très faible (quelques jours) est généralement supposée indépendante du temps,
- Un tassement secondaire (long terme) supposé indépendant de la charge et pouvant se poursuivre au cours de plusieurs décennies. Il résulte essentiellement de la décomposition de la matière organique, du tamisage des fines et des interactions associées.

C'est cette composante secondaire qui a le plus d'incidence sur la couverture au cours du temps puisque la totalité du tassement primaire a lieu avant mise en place de la couverture.

De nombreuses valeurs de tassements secondaires sur ISD ont été publiées dans la littérature. Il reste cependant difficile d'appliquer ces observations à un site donné. En effet, les suivis topographiques dépassent rarement 4 à 6 ans et ils sont fréquemment initiés bien après la fin de l'exploitation.

L'extrapolation de ces données sur une période de 30 ans donne toutefois une estimation de la déformation généralement comprise entre 8 et 30 % de la hauteur initiale de déchets (pour une moyenne proche de 15 à 20 %).

Les tassements de surface ne sont jamais totalement uniformes. Ceci résulte en particulier de :

- L'hétérogénéité du déchet,
- L'épaisseur de la colonne de déchets (notamment au voisinage des flancs),
- La mise en place des déchets (ségrégation ou non des flux, compactage, etc.),
- L'efficacité de la couverture (infiltration d'eau en phase post-exploitation).

Ces tassements correspondent aux dépressions plus ou moins marquées également appelées « flashes » topographiques observés sur site.

4.2.3 Modèle ISPM

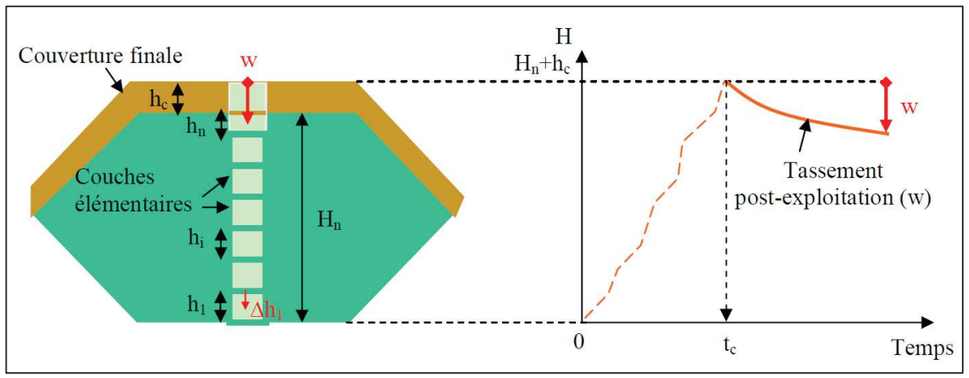
Le type de modèle privilégié dans le guide ADEME pour modéliser les tassements est un modèle tiré de la mécanique des sols nommé ISPM[1].

Ce modèle représente le massif de déchets comme un empilement de couches élémentaires.

Les tassements apparaissent progressivement au cours des différentes phases de la vie d'une ISDND :

1. une phase de constitution du massif de déchets (encore appelée phase de remplissage) de durée tc, correspondant à la période d'exploitation, au cours de laquelle la hauteur de déchets (H) augmente en fonction du temps ;
2. une phase de couverture du casier, généralement brève ;
3. une phase de post-remplissage, sans charge supplémentaire, au cours de laquelle la couverture du casier suit le mouvement vertical en compression du déchet. Ce tassement de surface pris à partir de tc est noté w, comme visible en figure suivante.

Figure 8 : Modélisation de l'exploitation d'une ISD sous la forme d'un empilement de couches élémentaires de déchet (modèle ISPM)



Ainsi, le tassement d'une colonne de déchets peut être représenté en 2 phases :

- Une première phase coïncidant avec la construction de la colonne, au cours de laquelle les composantes primaires et secondaires du tassement se superposent (Cf. 4.2.2),
- Une seconde phase dite de « post-exploitation » à charge constante, au cours de laquelle seuls ont lieu les tassements secondaires.

Dans notre cas, étant en phase de post-exploitation (pas de tassements primaires), nous nous intéressons uniquement à la seconde phase.

[1] Modèle Incrémental de Prédiction des Tassements

COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL)
◗ Note technique de stabilité du site actuel et de compatibilité du site avec un projet photovoltaïque
4. Stabilité de l'ancien CET en l'état

<u>Remarque :</u> nous prenons pour hypothèse que le substratum du site est incompressible du fait des formations de micaschistes situées sous le site, cf. chapitre 3.5.

L'application du modèle repose en premier lieu sur la détermination du coefficient de compression secondaire, $C^*_{\alpha\varepsilon}$, qui peut être effectuée suivant l'une des 2 approches suivantes :

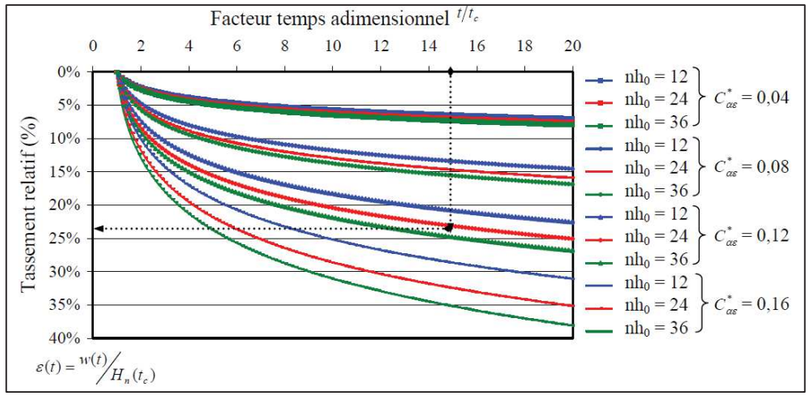
- Par analyse directe : sur la base de coefficients de compression pré-calibrés ou supposés. Cette approche est la seule valable dans le cas d'ISD en cours d'exploitation,
- Par analyse inverse : après calibration de C*αε à partir d'une campagne topographique d'une année à quelques années.

Dans notre cas, c'est l'analyse directe qui est utilisée, les levés topographiques n'étant pas disponibles en quantité suffisante pour en déduire $C^*_{\alpha\varepsilon}$.

Le guide contient également des abaques de prédiction de tassements (Cf. Figure 9). La valeur abscisse représente le tassement relatif de la colonne de déchets en %. La valeur ordonnée représente un facteur temps adimensionnel (t (nombre d'années depuis la mise en place de la couverture) / t_c (temps de construction de la colonne de déchets)).

Le paramètre nh_0 représente la hauteur virtuelle de la colonne de déchets en l'absence de tout tassement.

Figure 9 : Abaque de prédiction des tassements post-exploitation



Comme évoqué précédemment, en l'absence de considération des tassements primaires, on calcule les tassements secondaires supposés indépendants de la charge et fonction uniquement du temps avec la formule suivante :

$$\frac{\Delta h_i^s}{h_0} = C^*_{\alpha\varepsilon} \cdot \log \frac{\tau}{\tau_i}$$

Avec :

Δh_i^s : composante secondaire du tassement (réduction d'épaisseur par rapport à l'épaisseur initiale de la colonne de déchets au cours de la phase dite de « post-exploitation »)

h_0 : épaisseur initiale de la colonne de déchets

$C^*_{\alpha\varepsilon}$: coefficient de compression secondaire 'intrinsèque' du déchet

τ_i : temps de construction de la couche i

τ : temps depuis le début de la construction de la couche i

Les données d'entrée que nous avons considérées pour le calcul sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Données d'entrée pour les calculs des tassements

Paramètre	Unité	Valeurs de calcul
Hauteur de déchets	m	4
Type de déchets	-	Moyennement fermentescibles (sécuritaire)
Durée d'exploitation t_c	ans	10 (1989-1998)
Coefficient de compression secondaire $C^*_{\alpha\varepsilon}$	-	0,12
Date de fermeture	-	2004[2]
Durée de stabilisation t_f	ans	30

En absence de documentation détaillée, la hauteur des déchets a été considérée uniforme à 4 m (base des casiers déterminée par l'atteinte du substratum rocheux) et la durée de l'exploitation de 10 ans entre 1989 et 1998. En outre, il a été considéré que les tassements n'ont démarré qu'à compter de la fin de mise en œuvre de la couverture en 2004 (hypothèse sécuritaires).

4.2.4 Résultats et interprétation des calculs de tassements du site en l'état

En prenant en compte les hypothèses citées précédemment, nous avons incrémenté le modèle prédictif des tassements.

Les résultats de la modélisation sont présentés en **Annexe 2.**

Les tassements secondaires ont été calculés selon la méthode ISPM préconisée par l'ADEME, en considérant notamment un coefficient de compression secondaire des déchets $C^*_{\alpha\varepsilon}$ de 0,12, caractéristique de déchets fermentescibles, et le fait que les tassements n'évoluent plus significativement au bout d'une période de 30 ans après l'exploitation de la zone remblayée.

Le calcul montre que la zone remblayée semble stable vis-à-vis des tassements du massif de déchets, les tassements secondaires ayant été en majorité effectués (0,45 m), **le tassement secondaire résiduel représenterait 0,05 m environ**.

Le site peut donc être considéré comme stable dans son état actuel.

[2] Date retenue correspondant à la fin de mise en œuvre de la couverture (réalisée entre 2000 et 2004), afin de bien considérer un démarrage définitif des tassements à compter du dernier rechargement de la couverture (hypothèse sécuritaire).

5. Étude des tassements et compatibilité avec le parc photovoltaïque

5.1 Estimation des tassements liés au projet de parc photovoltaïque

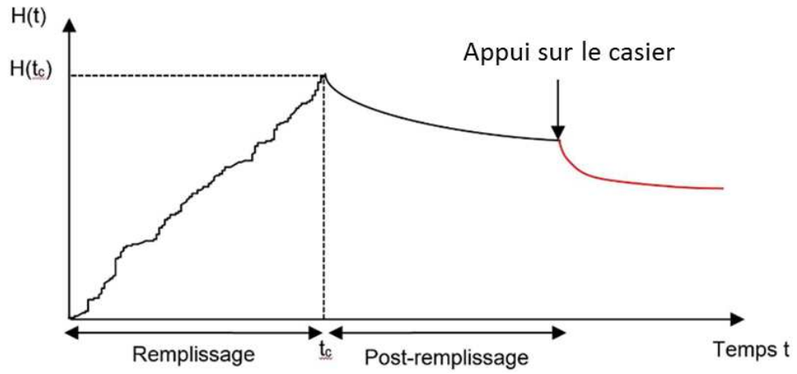
La méthodologie employée pour l'estimation des tassements liés au projet de parc photovoltaïque est basée sur le modèle ADEME, comme décrit au paragraphe 4.2.

Pour rappel, comme indiqué au paragraphe 4.2.3, les tassements apparaissent progressivement au cours des différentes phases de la vie d'une ISDND :

1. une phase de constitution du massif de déchets (encore appelée phase de remplissage) de durée tc, correspondant à la période d'exploitation, au cours de laquelle la hauteur de déchets (H) augmente en fonction du temps ;
2. une phase de couverture du casier, généralement brève ;
3. une phase de post-remplissage, sans charge supplémentaire, au cours de laquelle la couverture du casier suit le mouvement vertical en compression du déchet. Ce tassement de surface pris à partir de tc est noté w.

Dans le cadre des extensions verticales d'anciennes ISDND ou la mise en place de panneaux photovoltaïques, une quatrième phase intervient après une phase de repos : il s'agit de la phase de **rechargement**. Cette phase intervient, à un moment plus au moins avancé de l'évolution des tassements post-remplissage : elle entraine une reprise accélérée des tassements (de nature essentiellement mécanique), comme illustré en figure suivante.

Figure 10 : Illustration modifié de la reprise des tassements dans le cadre d'une réhausse (Guide BRGM/RP-69455-FR, document [9])



5.1.1 Hypothèses considérées

Les principales données d'entrée considérées pour les calculs sont identiques aux précédentes et sont détaillées dans le Tableau 1.

Les hypothèses liées à la mise en œuvre du parc photovoltaïque sont décrites ci-après.

S'agissant d'un projet en surcharge, il convient d'estimer les tassements primaires complémentaires liés à la surcharge générée par les panneaux solaires qui seront installés au droit du projet. Celle-ci est calculée selon un modèle basé sur l'utilisation d'un module de déformation et selon l'équation classique suivante :

$$(E_\tau)_i = \frac{\Delta\sigma_i}{\Delta\varepsilon_i} = \frac{\Delta\sigma_i . h_{0i}}{\Delta h_i}$$

Avec :

$(E_T)_i$, : module de déformation élastique des déchets

$\Delta\sigma_i$: augmentation de contrainte au niveau de la couche i

Δh_i : tassement

h_{oi} : épaisseur de la couche considérée

Le module d'élasticité des déchets a été retenu à 1500 kPa (valeur couramment admise dans la bibliographie).

La zone fera probablement l'objet d'un rechargement, afin de retrouver en tout point des pentes de 3% conformes à l'AP. **Nous avons donc pris en compte un rechargement sécuritaire** de + 1 m de terre végétale au droit du dôme, qui peut également correspondre à la surcharge d'une piste périphérique au dôme de 0,5 m d'épaisseur environ (ex : 0,3 m de matériaux granulaires 0/150 mm + 0,2 m de matériaux granulaires 0/31,5 mm). Cela correspond à une surcharge d'environ 1250 kg/m².

Une solution de plots en béton sur la zone remblayée a été retenue à ce stade du projet. Les dimensions des plots en béton pouvant être mis en œuvre à ce stade sont les suivantes :

- Plots en béton : L1.6 m x l 1.6 m * h 0.35 m, correspondant à une surcharge environ 850 kg/m² ;
- Structures (fixations, câbles etc…) + Panneaux : surcharge considérée de 60 kg/m².

NB : Il convient de noter que ces hypothèses sont sécuritaires, et qu'elles ne sont pas engageantes pour la CCSL à ce stade. Les conclusions de la présente étude resteraient ainsi valables, quand bien même certaines hypothèses ou détails du projet étaient amenés à changer (ex : remplacement des plots béton par des longrines béton etc..). La présente étude n'a pas vocation à figer ou acter une solution technique en particulier.

5.2 Résultats et interprétation des calculs de tassements du site incluant le projet de parc photovoltaïque

En prenant en compte les hypothèses citées précédemment, nous avons incrémenté le modèle prédictif des tassements.

Les résultats de la modélisation sont présentés en **Annexe 3.**

Compte tenu de la surcharge appliquée par les panneaux photovoltaïques sur plots, **un tassement primaire complémentaire de l'ordre de 0,06 m environ pourrait localement se produire (en complément du tassement secondaire résiduel de 0,05 m)**.

Pour gérer ces possibles tassements différentiels, dont l'ordre de grandeur sera décimétrique tout au plus (0,10 m), **il conviendra d'équiper les tables de panneaux de dispositifs de réglage de la hauteur**, à l'instar de ce qui se fait couramment sur les réseaux de captage de biogaz des ISDND.

Un suivi topographique et/ou visuel pourra également être réalisé annuellement pour contrôler l'évolution des altimétries et des pentes et la pérennité dans le temps de la couverture du massif de déchets (tassements négligeables, bon écoulement gravitaire des eaux, etc.).

La stabilité du site est donc garantie vis-à-vis de l'installation du futur parc photovoltaïque et des éléments associés (piste, rechargement en terre végétale d'1 m ou moins, réserve incendie).

6. Conclusion et limites de l'étude

La COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL) est maître d'ouvrage d'un ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET) d'ordures ménagères, situé au lieudit de la Noë Bourneau sur la commune de Vallet, dont l'activité s'est arrêtée le 30 novembre 1998.

La collectivité a pour projet l'implantation d'un parc photovoltaïque au droit de cette ancienne décharge. Dans cette optique, la CCSL a sollicité GINGER BURGEAP pour la réalisation d'études :

- D'estimation des tassements résiduels du massif de déchets, donc de la stabilité géotechnique du dôme dans son état actuel ;
- D'estimation des tassements qui seraient engendrés par la surcharge d'un parc photovoltaïque sur l'ancien massif de déchets, donc de la compatibilité de ce parc avec le site.

Sur la base des données d'entrée disponibles, il peut être conclu que les tassements primaires et secondaires ont théoriquement déjà eu lieu en quasi-totalité sur le massif de déchets, pour lequel le tassement secondaire résiduel attendu serait de l'ordre de 0,05 m.

Le site peut donc être considéré comme stable dans son état actuel.

En complément, compte tenu de la surcharge appliquée par les panneaux photovoltaïques sur plots, un tassement primaire complémentaire de l'ordre de 0,06 m environ pourrait localement se produire. Pour gérer ces possibles tassements différentiels, dont l'ordre de grandeur sera décimétrique (0,11 m) tout au plus, il conviendra d'équiper les tables de panneaux de dispositifs de réglage de la hauteur, à l'instar de ce qui se fait couramment sur les réseaux de captage de biogaz des ISDND.

Un suivi topographique et/ou visuel pourra également être réalisé annuellement pour contrôler l'évolution des altimétries et des pentes et la pérennité dans le temps de la couverture du massif de déchets (tassements négligeables, bon écoulement gravitaire des eaux, etc.).

La stabilité du site est donc garantie vis-à-vis de l'installation du futur parc photovoltaïque et des éléments associés (piste, rechargement en terre végétale d'1 m ou moins, réserve incendie).

En conclusion, le projet étudié n'engendre pas de risques particuliers vis-à-vis des items étudiés, sur la base des dispositions constructives prévues à ce stade du projet.

Cette note technique ne vaut pas étude géotechnique. Une étude géotechnique pourra être réalisée avant la construction de l'installation pour valider les hypothèses et/ou conclusions de cette note technique.

ANNEXES



COMMUNAUTE DE COMMUNES SEVRE ET LOIRE (CCSL)
◗ Note technique de stabilité du site actuel et de compatibilité du site avec un projet photovoltaïque
Annexes

Annexe 1. Coupe lithologique de l'ouvrage BSS003MDGG situé à proximité du site

Cette annexe contient 1 page.

Réf : LB1400050 / 1072388-02 JEM / JEM / AC 22/02/2024 Annexes
Bgp200/15

DOSSIER TECHNIQUE

FORAGE GEOTHERMIE 1X65

Entreprise: GEOFORAGE49

Client:

Maître d'oeuvre:

Exploitant:

Code National BSS :

N° Déclaration ** :

Police de l'eau * :

* Numéro de déclaration au titre de la police de l'eau

** N° d'enregistrement de déclaration préalable

Lieu de l'ouvrage :

Coordonnées : **Longitude** 0 **Latitude** 0 ***Altitude :*** 0.00 m

Zone Lambert 1 carto métrique

Nombre de forages : 2

Date début de l'ouvrage :	30/01/2019	***Resp. M. Ouvrage :***	
Date fin de l'ouvrage :	06/02/2019	***Resp. M. Oeuvre :***	
Machine :	ECOFORE 603	***Resp. Chantier :***	CHEVALLIER

Date début pompage :		***Niveau statique non perturbé :***	0.00 m
Date fin de pompage :		***Débit Maxi. d'essai :***	0.00 m3/h
Nombre de nappes identifiées :		***Rabattement correspondant :***	0.00 m

Notes :

GEOTHERMIE

FORAGE GEOTHERMIE 1X65

Client:
Maître d'oeuvre:
Lieu de l'ouvrage :

N° d'agrément QUALIFORAGE :

Eléments pour le dimensionnement de la sonde

Surface à chauffer: m2
Puissance thermique (calorifique) fournie par la PAC: kW Puissance frigorifique soutirée au terrain: kW
Auteur du dimensionnement de la longueur de la sonde:
Longueur totale des sondes (profondeur totale forée): 137 m
Nombres de forages pour l'ouvrage: 2 Distance entre forages: 10 m
Commentaire:

Conception de la sonde

Type *: HAKAGERODURE 4X 32
Diamètre: cm Utilisation d'écarteurs:NON Bouclier de protection: PVC
Tige injection: Positionnement tige d'injection: AU-CENTRE-DES-4-TUBES
Commentaire:

Mise en place de la sonde

Mise en place: SUR-FOREUSE
Commentaire:

Remplissage du forage (cimentation)

Type de pompe d'injection pour injecter le laitier: PUTZMESITER

Pompe d'injection : Débit: l/min Pression: bars Densité du laitier (ciment-eau): 0.00
Composition du laitier: PROMACEM

Commentaire:

Finalisation de la sonde

Auteurs : du remplissage de la sonde (liquide caloporteur): des raccords de la sonde: FOREUR
Test de mise en pression : pression: 6 bars durée du test: 30 mn
Test de mise en pression à la réception de la sonde: OUI Test de mise en pression avant la cimentation: OUI
Test de mise en pression après la cimentation: OUI Protocole de réception sonde réalisé sur le chantier: OUI
Commentaire:

Tubage de soutènement totalement retiré: OUI
Raisons du non retrait:

* Marque constructeur et référence

TRONCONS de L'OUVRAGE

FORAGE GEOTHERMIE 1X65

Client:

Maître d'oeuvre:

Lieu de l'ouvrage :

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	3.00	TERRE
3.00	4.00	SCHISTE MARRON
4.00	18.00	GRANITE
18.00	75.00	GRANITE QUARTZ
75.00	120.00	GRANITE JAUNE + PIERRE BLEU

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	3.00	9"7/8	250.00	M.f.t.	Air
3.00	120.00	6"	152.00	M.f.t.	Air

** Reconnaissance*

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature du tubage	Type	Slot	Vide %
0.00	3.00	7"1/8	180.00	0.00		P.v.c.	Tube-plein		

REMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	64.00	7"1/8	180.00	Ciment	Prestobent	Sous pression			

ACCESSOIRE

De	à	Type d'accessoire
0.00	65.00	Sonde 137

FORAGE GEOTHERMIE 1X65

Client :

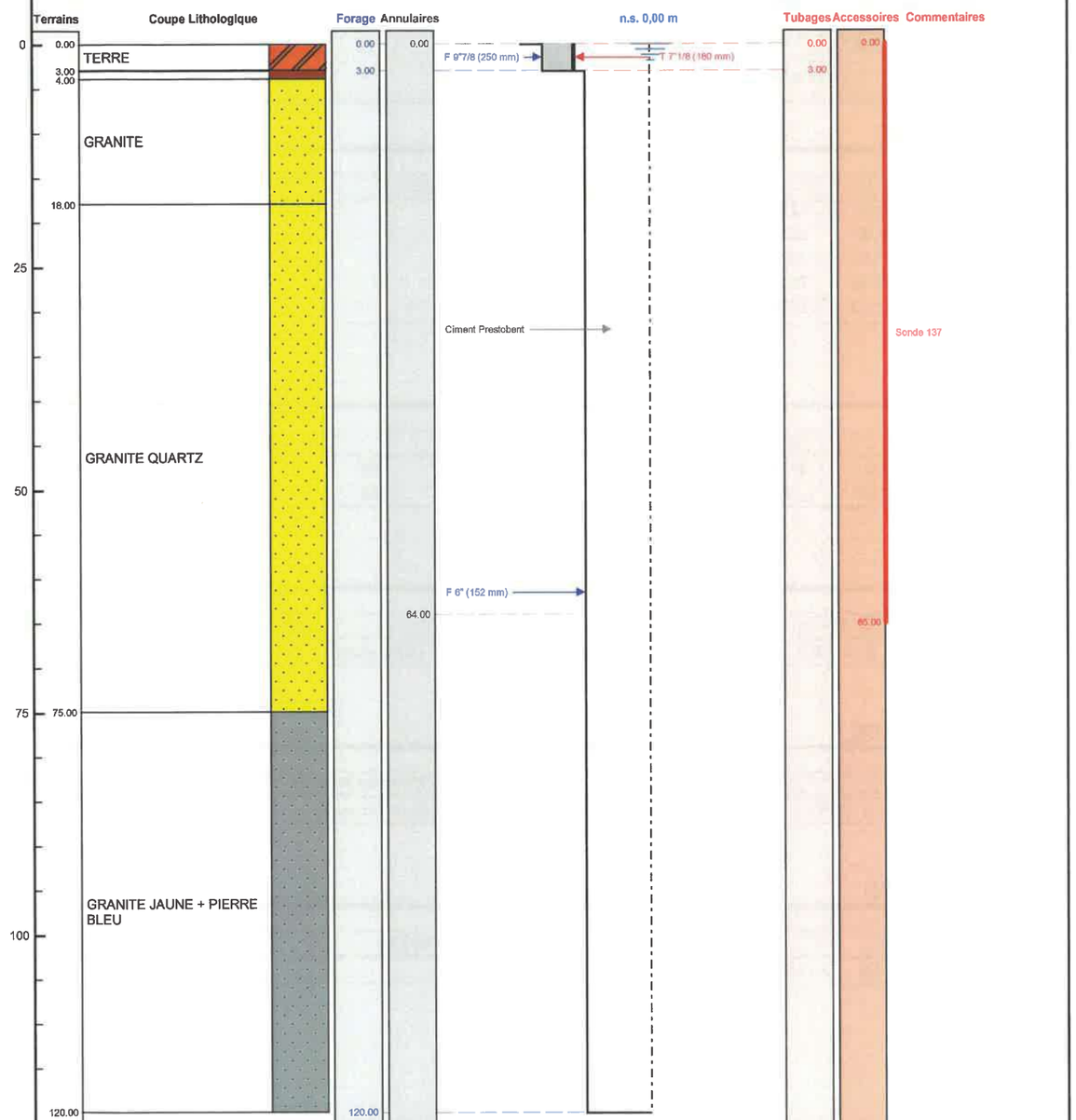
Maitre d'oeuvre :

Localisation de l'ouvrage

Travaux réalisés : 1\1
du : 30/01/2019 au : 06/02/2019

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/603 — Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus) — Nombre de forages : 2



Le ...../...../..... à .....
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

DOSSIER TECHNIQUE

FORAGE GEOTHERMIE 1X55

Entreprise: GEOFORAGE49

Client:

Maître d'oeuvre:

Exploitant:

Code National BSS :

N° Déclaration ** :

Police de l'eau * :

* Numéro de déclaration au titre de la police de l'eau

** N° d'enregistrement de déclaration préalable

Lieu de l'ouvrage :

Coordonnées : **Longitude** 0 **Latitude** 0 ***Altitude :*** 0.00 m

Zone Lambert 1 carto métrique

Nombre de forages : 2

Date début de l'ouvrage :	30/01/2019	***Resp. M. Ouvrage :***	
Date fin de l'ouvrage :	06/02/2019	***Resp. M. Oeuvre :***	
Machine :	ECOFORE 603	***Resp. Chantier :***	CHEVALLIER

Date début pompage :		***Niveau statique non perturbé :***	0.00 m
Date fin de pompage :		***Débit Maxi. d'essai :***	0.00 m3/h
Nombre de nappes identifiées :		***Rabattement correspondant :***	0.00 m

Notes :

Coordonnées = (m) pour mètres m = mètres m3/h = mètres cube par heure

GEOTHERMIE

FORAGE GEOTHERMIE 1X55

Client:
Maître d'oeuvre:
Lieu de l'ouvrage :

N° d'agrément QUALIFORAGE :

Eléments pour le dimensionnement de la sonde

Surface à chauffer: m2
Puissance thermique (calorifique) fournie par la PAC: kW Puissance frigorifique soutirée au terrain: kW
Auteur du dimensionnement de la longueur de la sonde:
Longueur totale des sondes (profondeur totale forée): 60 m
Nombres de forages pour l'ouvrage: 2 Distance entre forages: 10 m
Commentaire:

Conception de la sonde

Type *: HAKAGERODURE 4X 32
Diamètre: cm Utilisation d'écarteurs:NON Bouclier de protection: PVC
Tige injection: Positionnement tige d'injection: AU-CENTRE-DES-4-TUBES
Commentaire:

Mise en place de la sonde

Mise en place: SUR-FOREUSE
Commentaire:

Remplissage du forage (cimentation)

Type de pompe d'injection pour injecter le laitier: PUTZMESITER

Pompe d'injection : Débit: l/min Pression: bars Densité du laitier (ciment-eau): 0.00
Composition du laitier: PROMACEM

Commentaire:

Finalisation de la sonde

Auteurs : du remplissage de la sonde (liquide caloporteur): des raccords de la sonde: FOREUR
Test de mise en pression : pression: 6 bars durée du test: 30 mn
Test de mise en pression à la réception de la sonde: OUI Test de mise en pression avant la cimentation: OUI
Test de mise en pression après la cimentation: OUI Protocole de réception sonde réalisé sur le chantier: OUI
Commentaire:

Tubage de soutènement totalement retiré: OUI
Raisons du non retrait:

* Marque constructeur et référence

TRONCONS de L'OUVRAGE

FORAGE GEOTHERMIE 1X55

Client:

Maître d'oeuvre:

Lieu de l'ouvrage :

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	7.00	TERRE
7.00	55.00	GRANITE

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	7.00	9"7/8	250.00	M.f.t.	Air
7.00	55.00	6"	152.00	M.f.t.	Air

** Reconnaissance*

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature du tubage	Type	Slot	Vide %
0.00	7.00	7"1/8	180.00	0.00		P.v.c.	Tube-plein		

REMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	55.00	7"1/8	180.00	Ciment	Prestobent	Sous pression			

ACCESSOIRE

De	à	Type d'accessoire
0.00	55.00	Sonde 60

FORAGE GEOTHERMIE 1X55

Client :

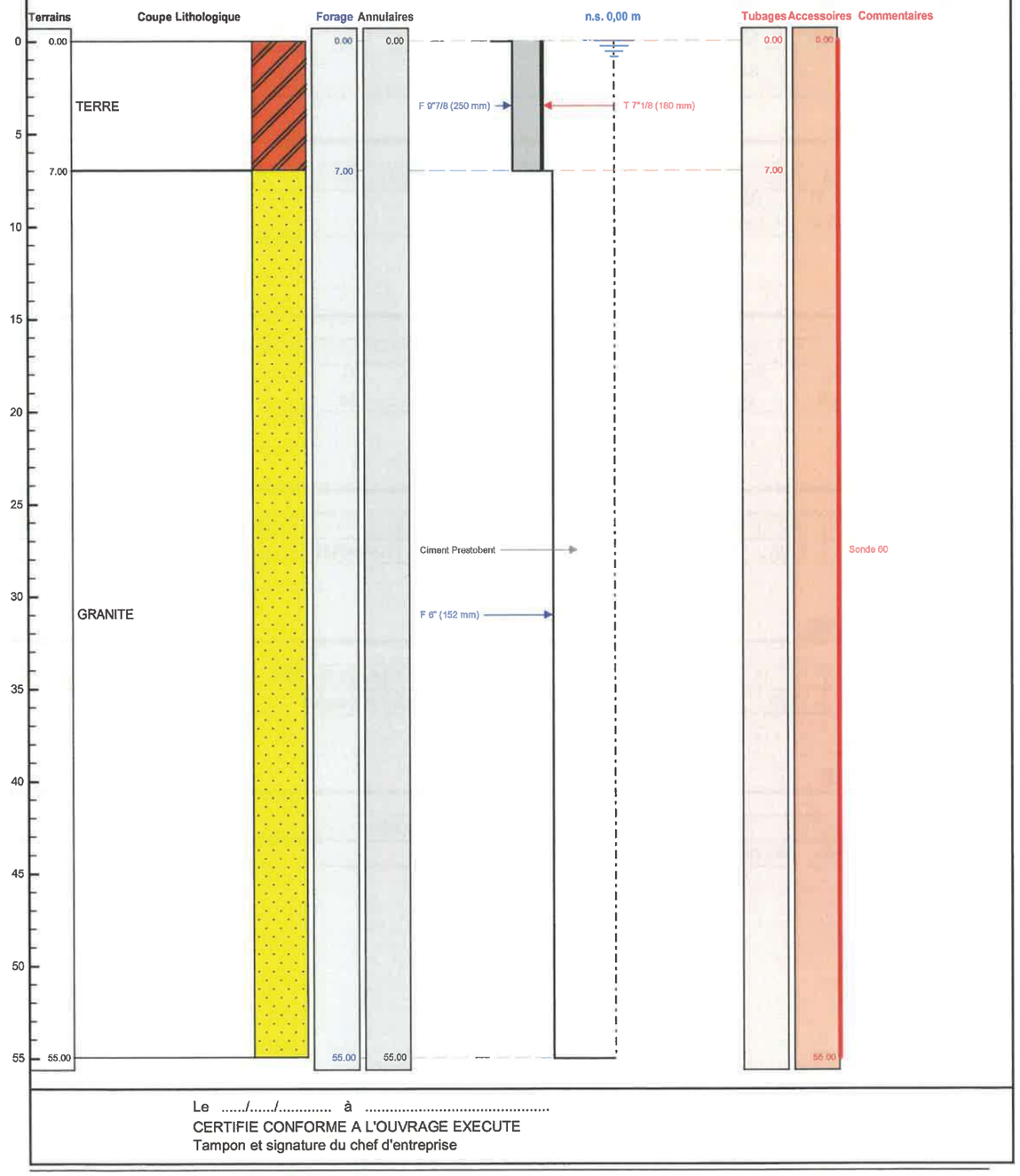
Maitre d'oeuvre :

Localisation de l'ouvrage :

Travaux réalisés : 1\1
du : 30/01/2019 au : 06/02/2019

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/276 — Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus) — Nombre de forages : 2



Le ...../...../..... à .....
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

Annexe 2. Données et résultats de calcul du tassement à grande échelle du massif de déchets en l'état

Cette annexe contient 1 page.

CCSL - Ancien CET de la Noë Bourneau à Vallet (44)			Tassement au droit du site en l'état
Hauteur compressible de déchets	Hn(tc)	m	4
Coefficient de compression secondaire intrinsèque	$C_{\alpha\varepsilon}$		0,12
Durée d'exploitation	t_c	ans	10
Date de fermeture		ans	2004
Hauteur virtuelle hors tassement	nh_0	m	4,1
Date de construction de l'ouvrage sur compressible	t	ans	2025
Facteur temps à la date de construction	t/t_c		3,10
Tassement relatif	$\varepsilon(t)=w(t)/Hn(tc)$	%	11,2%
Tassement secondaire réalisé à la date de constuction	***ε(t)***	***m***	***0,45***
Date de fin de tassement		ans	2034
Facteur temps à la date de fin	t_f/t_c		4,00
Tassement relatif	$\varepsilon(t_f)=w(t_f)/Hn(t_c)$	%	12,5%
Tassement secondaire final	$\varepsilon(t_f)$	***m***	***0,50***
Tassement secondaire résiduel		**m**	**0,05**

Annexe 3. Données et résultats de calcul du tassement à grande échelle du massif de déchets incluant la mise en œuvre des panneaux photovoltaïques

Cette annexe contient 1 page.

CCSL - Ancien CET de la Noë Bourneau à Vallet (44)			Tassement au droit de la zone de mise en œuvre du parc photovoltaïque
Hauteur compressible de déchets	Hn(tc)	m	4
Coefficient de compression secondaire intrinsèque	$C_{\alpha\varepsilon}$		0,12
Durée d'exploitation	t_c	ans	10
Date de fermeture		ans	2004
Hauteur virtuelle hors tassement	nh_0	m	4,1
Date de construction de l'ouvrage sur compressible	t	ans	2025
Facteur temps à la date de construction	t/t_c		3,10
Tassement relatif	$\varepsilon(t)=w(t)/Hn(tc)$	%	11,2%
Tassement secondaire réalisé à la date de constuction	***ε(t)***	***m***	***0,45***
Date de fin de tassement		ans	2034
Facteur temps à la date de fin	t_f/t_c		4,00
Tassement relatif	$\varepsilon(t_f)=w(t_f)/Hn(t_c)$	%	12,5%
Tassement secondaire final	$\boldsymbol{\varepsilon(t_f)}$	***m***	***0,50***
Tassement secondaire résiduel		**m**	**0,05**
Surcharge totale (plot beton + structure)	$\Delta\sigma'$	kN/m^2	21,43
Module d'élasticité des déchets	E_i	Kpa	1500
Tassement primaire complémentaire lié à la surcharge		m	0,06
Tassement futur total		**m**	**0,11**

ANNEXE 3 : Étude géotechnique d'avant-projet réalisé sur le secteur « Moulins Bondu » - FONDASOL



VALLET (44)

Étude géotechnique G1 + G2 phase AVP

Rapport n° PR.44GT.23.0258 – 001 – 1ère diffusion – 31/10/2023

ENR 44

Centrale solaire photovoltaïque

Les Moulins de Bondu - VALLET

AGENCE FONDASOL NANTES

12 RUE LÉON GAUMONT - 44700 - ORVAULT
☎ 02 51 77 86 50
02 51 78 75 15
nantes@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	31/10/2023	65	1ère diffusion	M. POIROT	Y. PASCAL
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41	X				81				
2	X				42	X				82				
3	X				43	X				83				
4	X				44	X				84				
5	X				45	X				85				
6	X				46	X				86				
7	X				47	X				87				
8	X				48	X				88				
9	X				49	X				89				
10	X				50	X				90				
11	X				51	X				91				
12	X				52	X				92				
13	X				53	X				93				
14	X				54	X				94				
15	X				55	X				95				
16	X				56	X				96				
17	X				57	X				97				
18	X				58	X				98				
19	X				59	X				99				
20	X				60	X				100				
21	X				61	X				101				
22	X				62	X				102				
23	X				63	X				103				
24	X				64	X				104				
25	X				65	X				105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				78					118				
39	X				79					119				
40	X				80					120				

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission ____ 5

A.1. Eléments du contrat ____ 5

A.2. Mission selon la norme NF P94-500 ____ 5

A.3. Prestations conjointes réalisées par FONDASOL ____ 6

A.4. Documents à notre disposition pour cette étude ____ 6

A.4.1. Documents préalables ____ 6

A.4.2. Autres sources d'information ____ 6

A.4.3. Données manquantes ____ 6

A.5. Description du projet ____ 7

A.5.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages ____ 7

A.5.2. Catégories géotechniques et de durée d'utilisation du projet des ouvrages ____ 7

A.5.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique ____ 8

A.6. Programme d'investigations ____ 8

A.7. Essais en laboratoire ____ 9

B. Caractéristiques générales du site ____ 10

B.1. Résultats de l'enquête documentaire ____ 10

B.1.1. Contexte géologique général ____ 10

B.1.2. Risques naturels connus ____ 11

B.1.3. Eléments d'historique ____ 12

B.2. Description générale ____ 15

B.2.1. Situation ____ 15

B.2.2. Le site et son environnement ____ 15

C. Résultats des investigations ____ 17

C.1. Lithologie ____ 17

C.2. Données géomécaniques ____ 18

C.3. Données hydrogéologiques - Niveaux d'eau ____ 19

C.4. Essais de laboratoire ____ 19

D. Principes de construction envisageables pour les ouvrages geotechniques ____ 20

D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs ____ 20

D.2. Données liées au risque sismique ____ 20

D.3. Mode de fondations envisageable ____ 20

D.4. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et dispositions particulières vis-à-vis des avoisinants ____ 21

E. Ebauche dimensionnelle des fonDations ____ 22

E.1. Règlements utilisés ____ 22

E.2. Contraintes de calcul dans le cas d'une charge verticale ____ 22

E.3. Calculs au reversement ____ 23

E.4. Exemples de calcul pour quelques fondations types - Première approche des tassements 24

E.5. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution ____ 24

F. Conclusions – suites à donner ____ 26

F.1. Conclusion ____ 26

F.2. Aléas, incertitudes géotechniques résiduelles à l'issue de l'étude G2AVP ____ 26

F.3. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO ____ 26

F.4. Enchainement des missions normalisées ____ 28

ANNEXES ____ 29

1. Conditions Générales de service ____ 30

2. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) ____ 33

3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) ____ 34

4. Risques naturels ____ 35

5. Résultats des investigations in situ ____ 36

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : ENR 44

Demandeur : David PAULET

Devis : SQ.44GT.23.02.072 - Ind A du 07/07/2023

Commande : du 06/09/2023.

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : G1 + G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013).

Objectifs définis dans notre devis :

- L'étude préliminaire du site,
- Le suivi et l'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Notre mission ne comprend pas, notamment :

- L'ébauche dimensionnelle des structures de chaussées,
- L'étude détaillée du risque de liquéfaction des sols du site sous séisme,
- D'avis sur la faisabilité / l'ébauche dimensionnelle d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Remarque importante :

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais. Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

A.3. Prestations conjointes réalisées par FONDASOL

	Prestation(s)	Pièce(s)
GÉOTECHNIQUE	Etude géotechnique G2 AVP	PR.44GT.23.0258-001 (le présent rapport)
GÉOTECHNIQUE	Etude géotechnique G5 Évaluation du potentiel résiduel de l'ancienne argilière	PR.44GT.23.0258-002

A.4. Documents à notre disposition pour cette étude

A.4.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	Situation géographique du projet et historique du site	SYDELA / ENR 44			Février 2023
[2]	Rapport de cessation d'activité	DREAL	N1-2020-167		10/07/2020
[3]	Plan topographique	ENR 44	MNT TE44 / 2020		

A.4.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr.

A.4.3. Données manquantes

Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis :

- Descentes de charges,
- Tassements absolus et différentiels admissibles,
- Catégorie d'importance du projet vis-à-vis du risque sismique,
- Géométrie exacte du projet (plan d'implantation des panneaux photovoltaïques).

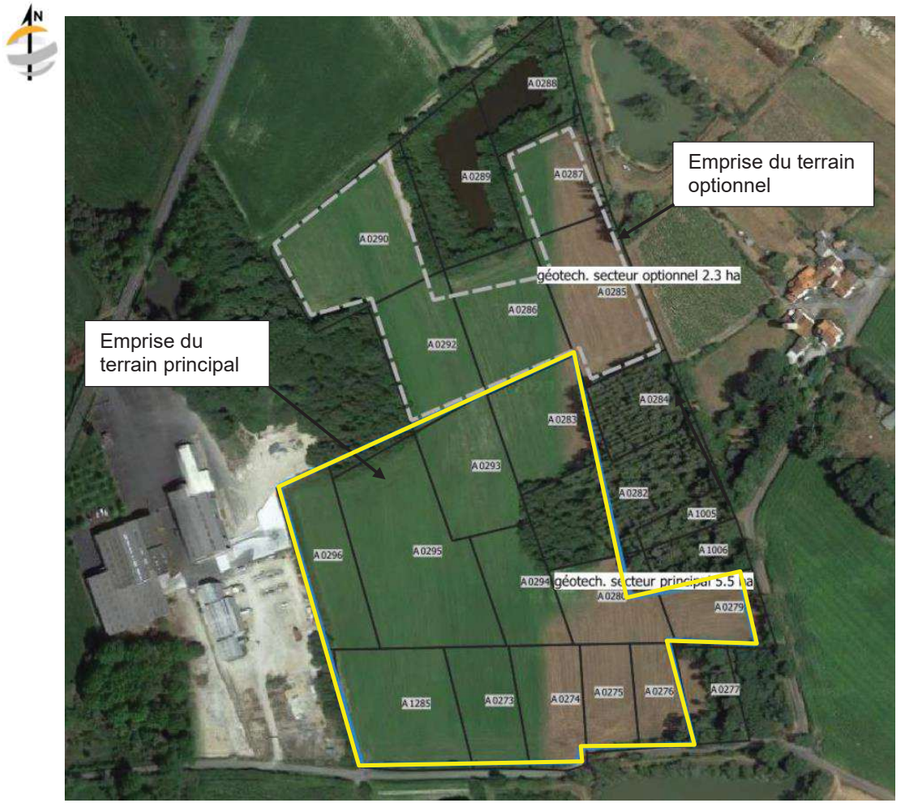
A.5. Description du projet

A.5.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet prévoit la création d'un parc solaire photovoltaïque de 5,5 ha, sur un terrain en friche de 7,8 ha (ancienne argilière aujourd'hui remblayée) au lieu-dit Les Moulins de Bondu à Vallet.

A ce stade d'avancement du projet, les descentes de charge apportées par les panneaux photovoltaïques et le positionnement des panneaux ne nous sont pas connus.

Aucun déblai/remblai n'est a priori prévu sur ce site.



Plan d'emprise du projet transmis – [2]

A.5.2. Catégories géotechniques et de durée d'utilisation du projet des ouvrages

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique du projet : 2
- Classe de conséquence des ouvrages : CC1
- Catégorie de durée d'utilisation des ouvrages définitifs : 4 (50 ans)

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

A.5.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » précise que « les bâtiments des centres de production collective d'énergie quelle que soit leur capacité d'accueil » sont en catégorie d'importance III lorsque « la production est supérieure au seuil de 40 MW électrique.

Compte tenu de la superficie du projet, la catégorie d'importance d'ouvrage considérée par hypothèse dans la suite du rapport (**hypothèse restant à confirmer par le maître d'ouvrage)** est : **I**.

A.6. Programme d'investigations

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Sondages	**SP1**	**SP2**	**SP3**	**SD5**	**SD6**	**SD7**	**SD8**
Type	Pressiométrique			Reconnaissance à la tarière			
Profondeur	6,0	4,6 (refus)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Essais	4	4	4	-	-	-	-
Équipement	-	-	-	-	-	-	-
Nivellement (NGF)	97,0	97,6	97,2	96,1	97,0	97,6	97,1

Sondages	**DPT1+PM1**		**DPT2+ PM 2**		**DPT3+ PM 3**		**DPT4+ PM 4**		**DPT5+ PM 5**	
Type	Pénétromètre dynamique de type B	Pelle mécanique	Pénétro. dyn. de type B	Pelle mécanique	Pénétro. dyn. de type B	Pelle mécanique	Pénétro. dyn. de type B	Pelle mécanique	Pénétro. dyn. de type B	Pelle mécanique
Profondeur (m)	6,0	2,5	6,0	1,15	6,0	2,4	6,0	2,5	6,0	2,5
Critère d'arrêt	Volontaire	Volontaire	Volontaire	Refus	Volontaire	Volontaire	Volontaire	Volontaire	Volontaire	Volontaire
Nivellement (NGF)	96,6		96,8		97,0		97,2		97,4	

Sondages	**DPT6+ PM 6**		**DPT7+ PM 7**		**DPT8+ PM 8**		**DPT9+ PM 9**	
Type	Pénétromètre dynamique de type B	Pelle mécanique	Pénétro. dyn. de type B	Pelle mécanique	Pénétro. dyn. de type B	Pelle mécanique	Pénétro. dyn. de type B	Pelle mécanique
Profondeur (m)	5,4	1,5	6,0	2,5	6,0	2,5	5,2	2,4
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Volontaire	Volontaire	Volontaire	Volontaire	Refus	Volontaire
Nivellement (NGF)	97,3		97,4		97,6		97,1	

Le nivellement des sondages est réalisé par rapport au pied d'un poteau en béton support de réseau électrique présent à proximité du sondage SD6.

Ce point de référence est calé à la cote 97,0 m NGF d'après le plan topographique fourni.

Préalablement à notre intervention, les points de sondages ont été sécurisés vis-à-vis de la présence de réseaux enterrés par Détect'Réseaux 44.



Vue de la référence de nivellement (27/09/2023)

A.7. Essais en laboratoire

Des échantillons de sols ont été prélevés en PM9.

Des essais au laboratoire sont en cours de réalisation dans le but de déterminer, leur classification selon la norme NF P11-300 (GTR) et la sensibilité des argiles au retrait-gonflement.

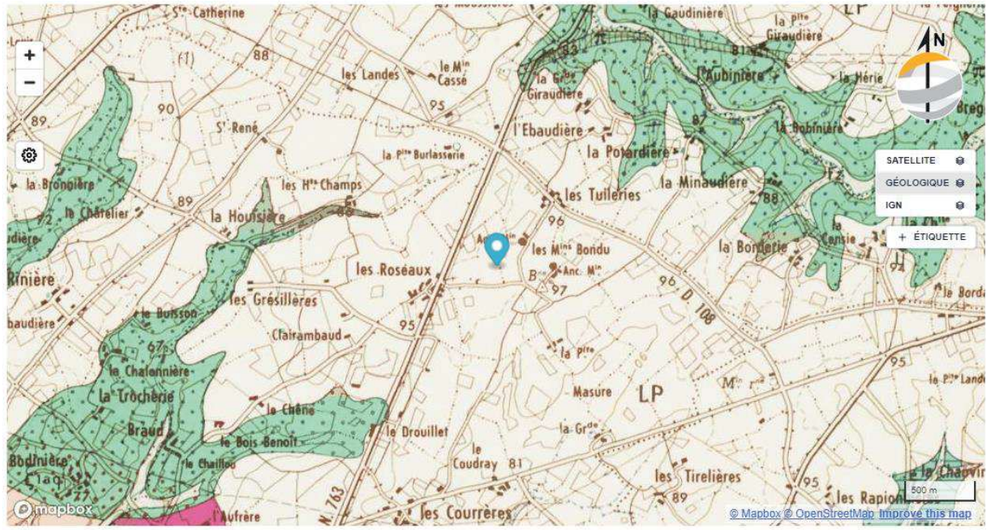
B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Résultats de l'enquête documentaire

B.1.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique, les vues aériennes d'archive et notre connaissance du secteur, les terrains du site seraient constitués, de haut en bas, par :

- Des remblais de comblement de l'ancienne argilière, dont la profondeur a atteint environ 4 à 5 m par rapport au niveau général du secteur,
- Des limons des plateaux,
- Le substratum de micaschiste plus ou moins altéré en tête sous forme de limon schisteux argileux.



Extrait de la carte géologique (source : BRGM ©)

B.1.2. Risques naturels connus

B.1.2.1. Synthèse des risques recensés

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Inondations par crue	Terrain a priori situé **hors zone inondable**	-
Remontées de nappe	Terrain situé en **zone potentiellement sujette aux inondations de cave** (fiabilité FAIBLE)	Zones sensibles aux remontées de nappes (infoterre.brgm.fr)
Retrait-gonflement des sols argileux	**Aléa faible** selon arrêté du 22 juillet 2020	Exposition au retrait gonflement des argiles (infoterre.brgm.fr)
Cavités	**Pas de cavité** recensée à moins de 500 m du projet	Cavités souterraines abandonnées non minières (infoterre.brgm.fr)
Mouvement de terrain	**Pas de mouvement de terrain** recensé dans le secteur	Mouvements de terrain (infoterre.brgm.fr)
Risque sismique	**Zone de sismicité 3**	Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) – Radon	Potentiel élevé (catégorie 3) Donné à titre indicatif	Arrêté du 27 juin 2018
Pollution	Présence de remblais d'origine inconnue, avec débris divers observés lors des fouilles à la pelle mécanique. *Nota : L'étude géotechnique ne constitue pas une étude environnementale*.	-

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte de l'intégralité des prescriptions liées aux risques répertoriés, y compris non géotechniques.

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes en Annexes.

B.1.2.2. Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés pour la commune

Code National CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le journal officiel du	Risque	Commune
NOR19830906	18/07/1983	21/07/1983	06/09/1983	11/09/1983	Inondations et/ou Coulées de Boue	VALLET
NOR19830906	18/07/1983	21/07/1983	06/09/1983	11/09/1983	Mouvement de Terrain	VALLET
NOR19830910	18/07/1983	21/07/1983	10/09/1983	11/09/1983	Grêle	VALLET
NOR19830910	18/07/1983	21/07/1983	10/09/1983	11/09/1983	Inondations et/ou Coulées de Boue	VALLET
NOR19830910	18/07/1983	21/07/1983	10/09/1983	11/09/1983	Tempête	VALLET
NOR19840921	21/06/1984	21/06/1984	21/09/1984	18/10/1984	Inondations et/ou Coulées de Boue	VALLET
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Inondations et/ou Coulées de Boue	VALLET
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Mouvement de Terrain	VALLET
IOME2311008A	30/06/2022	29/09/2022	24/04/2023	09/06/2023	Sécheresse	VALLET

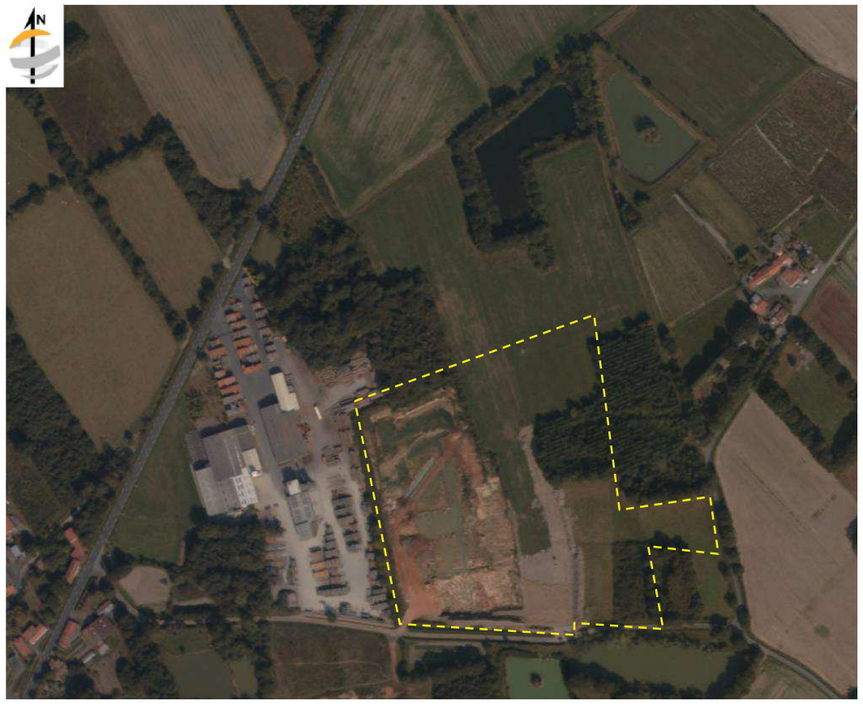
Liste des arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (source : Georisques)

B.1.3. Eléments d'historique

Les informations données ci-après concernant l'historique du site sont issues de vues aériennes disponibles sur remonterletemps.ign.fr, et dans le rapport de cessation d'activité transmis (document référencé [2]).

Il ressort de ces éléments que la zone d'étude était une ancienne argilière, creusée progressivement au droit de parcelle agricole. Son exploitation s'étale entre juin 2009 et octobre 2012 d'après le rapport de cessation d'activité (mais sur les vues aériennes d'archive la partie sud-ouest de la zone d'étude semble déjà exploitée en septembre 2008).

Le remblayage du site a été réalisé progressivement entre 2010 et 2017, sur une hauteur de 3,5 à 5,5 m.

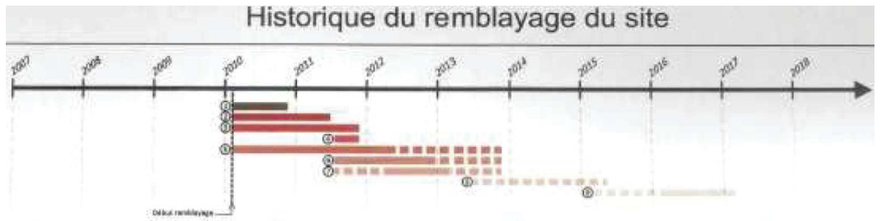


Vue aérienne datée de septembre 2008 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée de juillet 2012 (source : remonterletemps.ign.fr)





Plan de la carrière et des zones des remblayage – Extrait de [2]

Compte tenu de ce contexte, il faudra s'attendre à rencontrer des remblais présents sur des épaisseurs plus ou moins importantes, et notamment d'anciens fronts de taille ennoyés sous les remblais actuels.

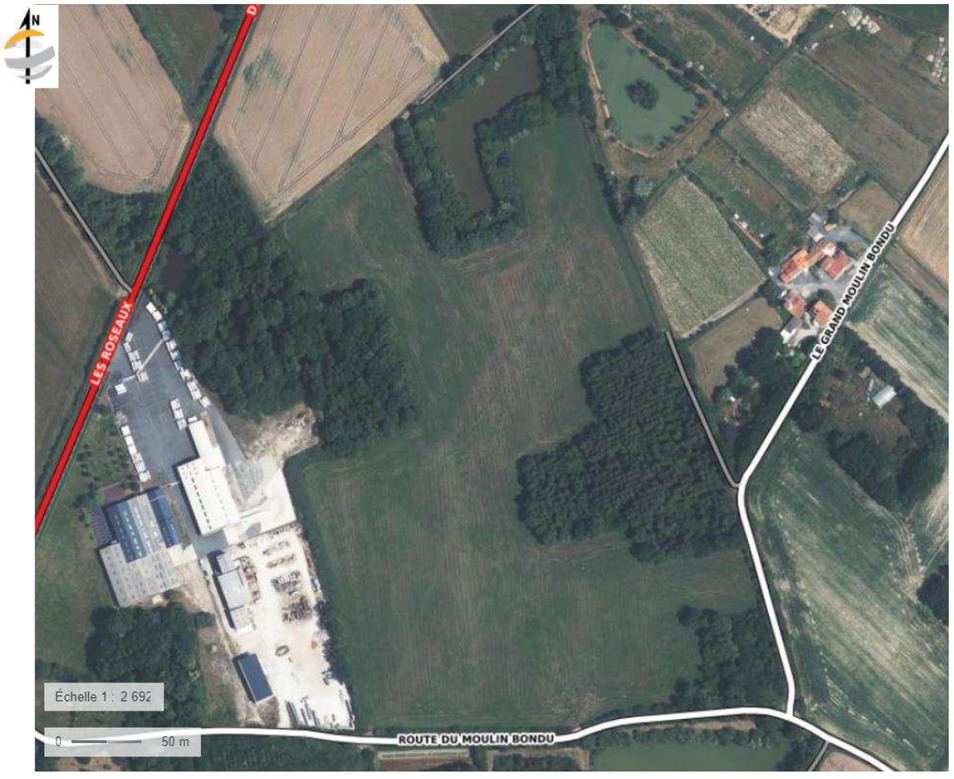
B.2. Description générale

B.2.1. Situation

- Adresse du site : Lieu-dit Les Moulins Bondu, 44 330 VALLET.
- Parcelles cadastrales : A n°273 à 276, 279 à 280, 282, 283, 293 à 296 et 1285.
- Superficie du terrain : environ 5,5 ha.

B.2.2. Le site et son environnement

Le site est actuellement une zone en friche enherbée, bordée de parcelles boisées, en pente très faible (de l'ordre de 1%) vers le nord-nord-ouest.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)





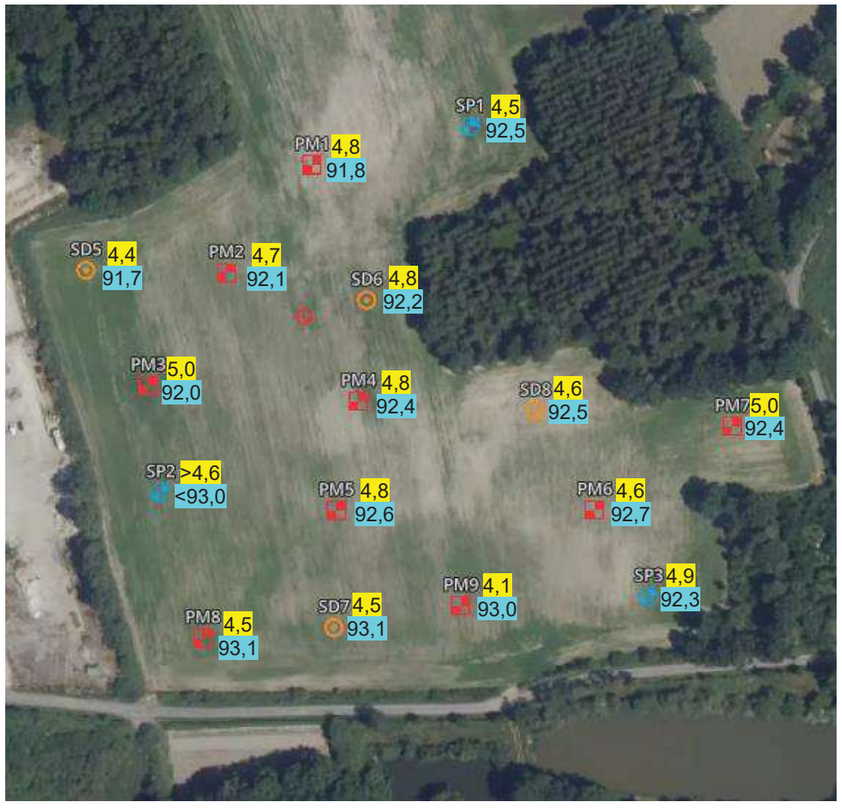
Vues du site (04/07/2022).

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- Environ 10 à 30 cm de **terre végétale**,
- des **remblais de nature diverse, limoneux, argileux, sableux, plus ou moins caillouteux voire localement blocailleux,** de teinte marron à grise, jusqu'à 4,4 m (SD5) à 5,0 m (DPT3 et DPT7) de profondeur. Des débris anthropiques (brique, béton, plastique, ferraille et enrobé bitumineux) ont été observés localement en PM6 par exemple,
- Au-delà, le **substratum de micaschiste plus ou moins altéré en tête sous forme de limon schisteux** marron.



Estimation des épaisseurs de remblais (en m) et cote de la base des remblais (en m NGF)

Nota : L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes.

Toutefois, il paraît important de relever que, compte tenu de son historique, le terrain peut contenir des polluants ou autres éléments agressifs vis-à-vis des matériaux constituant les infrastructures.

Le diagnostic pollution des sols devra être réalisé par un bureau d'études spécialisé. FONDASOL se tient à disposition pour réalisation cette prestation.

C.2. Données géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pressiométriques et pénétrométriques.

Au droit de nos sondages les résultats sont les suivants :

Formation	Profondeur **de la base (m/TN actuel)**	Classe de sol selon EC7	E_M (MPa)		Pl* (MPa)		q_D (MPa)	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Remblais ± limoneux, argileux, sableux, caillouteux ou blocailleux	4,4 à 5,0	Limon mou à ferme Sable lâche à localement très dense	2,0	15,1	0,24	1,41	< 1	45
Limon schisteux	> 6,0	Limon ferme	10,0		1,17		10	18
Micaschiste altéré	> 6,0	Rocher altéré	66,1		4,04		25	>50 (refus)

Remarque : l'essai au pénétromètre dynamique est un essai « aveugle », en ce sens qu'il ne permet pas de visualiser la nature des terrains, au-delà de la profondeur du sondage à la pelle mécanique. La lithologie est déterminée par analogie avec la lithologie et la compacité des sondages pressiométriques.

C.3. Données hydrogéologiques - Niveaux d'eau

Lors de notre intervention, en octobre 2023, aucune venue d'eau n'a été observée en cours de sondages ou fouilles à la pelle mécanique, jusqu'aux profondeurs atteintes (6 m max).

Le terrain est probablement le siège de circulations d'eau ou d'une nappe, plus en profondeur ou à d'autres périodes de l'année.

Des circulations et stagnations d'eau peuvent également apparaître dans les remblais en période pluvieuse. Il faudra s'attendre à rencontrer des eaux piégées dans l'ancien fond de fouille de la carrière d'extraction d'argile comme il est possible d'en observer sur les photographies aériennes historiques.

Rappelons que l'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude G2AVP confiée ne permet qu'une approche du niveau d'eau à un instant donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

Pour obtenir des indications plus précises, il peut nous être confié, dans le cadre d'une mission spécifique complémentaire, un suivi piézométrique, seul ou accompagné d'une étude hydrogéologique.

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques plus précises, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

C.4. Essais de laboratoire

Des analyses de laboratoire sont en cours sur les sols prélevés en PM9, dans les remblais les plus argileux observés. Elles consisteront en une identification GTR avec :

- 1 mesure de la teneur en eau,
- 1 mesure de l'argilosité (VBS, limites d'Atterberg)
- 1 analyse granulométrique par tamisage
- 1 analyse granulométrique par sédimentation.

Le rapport fera l'objet d'une mise à jour une fois les résultats disponibles.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence :

- Présence de remblais de nature variable (limoneuse, argileuse, sableuse, caillouteuse voire blocailleuse) jusqu'à 4,4 m à 5,0 m de profondeur, mais potentiellement sur des épaisseurs plus importantes localement,
- Présence, localement, de remblais de « décharge sauvage » contenant des débris anthropiques (brique, béton, plastique, ferraille et enrobé, en PM6 par exemple),
- Variations d'épaisseur et de compacité des remblais qui ont été mis en place au fur et à mesure de leur approvisionnement, sans compactage. Les remblais peuvent également ennoyés d'anciens fronts de taille.
- Présence d'eaux piégées dans l'ancienne fouille d'extraction, à la base des remblais perméables et sur le toit des sols naturels faiblement perméables (limon schisteux et schiste décomposé) comme il est possible d'observer sur les photographies aériennes historiques.
- Présence, sous les remblais d'épaisseur variable, du substratum de micaschiste plus ou moins altéré en tête, voire décomposé en limon schisteux.

D.2. Données liées au risque sismique

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- Décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

Compte-tenu de la catégorie d'importance de l'ouvrage (catégorie 1, à confirmer par le Maître d'Ouvrage) et de la zone de sismicité (zone 3), l'effet d'un séisme ne sera pas à considérer sauf exigence particulière du maitre d'ouvrage.

D.3. Mode de fondations envisageable

En première approche, il est nécessaire d'écarter à ce stade la solution de fondations par pieux ou micropieux, voire profilés métalliques battus directs dans les remblais.

Compte tenu de la présence plus ou moins localisée de blocs pouvant entraîner un refus prématuré et de leur faible compacité, les remblais ne permettent pas d'obtenir un confinement suffisant pour justifier un frottement latéral pérenne. Dans ces conditions géotechniques il serait en effet nécessaire d'ancrer les fondations profondes de type pieu ou micropieu) dans le substratum de micaschiste plus ou moins altéré ou décomposé en limon schisteux.

Compte-tenu du contexte géotechnique et du projet, nous conseillons donc de prévoir des fondations superficielles :

- De type radier : une fondation unique sous un poste de livraison (shelter) et sous un panneau reliant les 4 pieds (1 radier par panneau)
- De type semelle : fondation par semelle rectangulaire reliant deux pieds entre eux (2 semelles par panneau)
- De type massif : fondations par massifs indépendants uniques sous chaque pied (4 massifs par panneau).

Les fondations devront reposer au minimum à la cote hors-gel (0.5m) sur un béton de propreté ou un béton de calage après un décapage des remblais superficiels, pour éviter toute accumulation d'eau.

Ces fondations superficielles isolées ou continues seront ancrées de 30 cm minimum dans les remblais.

D.4. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et dispositions particulières vis-à-vis des avoisinants

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 3 m autour des ouvrages et aménagement projetés, à savoir

- Les voiries et les réseaux souterrains en limite de parcelle,
- La ligne électrique aérienne traversant le terrain étudié.

E. EBAUCHE DIMENSIONNELLE DES FONDATIONS

E.1. Règlements utilisés

Les calculs de capacité portante et de tassements des fondations superficielles dans le cadre de la présente ébauche dimensionnelle respectent les prescriptions de la norme P94-261 relative à l'EC7.

Dans le cadre d'un AVP nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en G2 PRO.

E.2. Contraintes de calcul dans le cas d'une charge verticale

Nous étudions ci-dessous une solution de semelles continues ou isolées ancrées de 30 cm dans les remblais, telle que définie au §D.3.

Aux conditions d'ancrage ci-dessus, est :

$q_{net} = k_p \cdot Pl_e^* \cdot i\delta.i\beta$, avec :

- Ple* = 0,21 MPa, pression limite nette calculée sur 1.5B sous la base de la fondation
- kp = 0,8
- **$i\delta$ = 1 (charges supposées verticales*)**
- $i\beta$ = 1 (charge éloignée de tout talus*).

* dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, ou bien d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, les coefficients respectivement $i\delta$ et $i\beta$ seront < 1.

Soient les contraintes suivantes :

Contrainte caractéristique : $q_{v;k} = \frac{q_{net}}{1.2}$

Contrainte de calcul à l'ELU : $q'_{ELU} - q_0 = q_{v;d} = \frac{q_{v;k}}{1.4}$

Contrainte de calcul à l'ELS : $q'_{ELS} - q_0 = q_{v;d} = \frac{q_{v;k}}{2.3}$

Application numérique (en négligeant q_0):	
Contrainte caractéristique :	$q_{v;k}$ = 0,14 MPa
Contrainte de calcul à l'Etat Limite Ultime (E.L.U.):	q'_{ELU} = 0,10 x **$i\delta$** MPa
Contrainte de calcul aux Etats Limites de Services (E.L.S.) :	**q'_{ELS} = 0,06** x $i\delta$ **MPa**

Ce qui revient aux contraintes de calcul suivantes :

- q'_{ELU} = limitée à 100 kPa x **$i\delta$**,
- q'_{ELS} = limitée à 60 kPa x **$i\delta$**.

La valeur de $i\delta$ devra impérativement être recalculée lorsque les descentes de charges seront connues.

Calcul du coefficient iδ :

- Dans un sol purement cohérent (φ = 0, C > 0) :

$$i_{\delta;c;D_e/B} = \left(1 - \frac{2\delta_d}{\pi}\right)^2$$

- Dans un sol purement frottant (φ' > 0, C' = 0) :

$$i_{\delta;f;D_e/B} = \left(1 - \frac{2\delta_d}{\pi}\right)^2 - \frac{2\delta_d}{\pi}\left(2 - 3\frac{2\delta_d}{\pi}\right)e^{-D_e/B} \text{ pour } \delta_d < \pi/4$$

$$i_{\delta;f;D_e/B} = \left(1 - \frac{2\delta_d}{\pi}\right)^2 - \left(1 - \frac{2\delta_d}{\pi}\right)^2 e^{-D_e/B} \text{ pour } \delta_d \geq \pi/4$$

En désignant par B la largeur de la fondation, et De son encastrement relatif.

- Dans un sol frottant et cohérent (φ' > 0, C' > 0) :

$$i_{\delta;cf;D_e/B} = i_{\delta;f;D_e/B} + \left(i_{\delta;c;D_e/B} - i_{\delta;f;D_e/B}\right)\left(1 - e^{-\frac{\alpha c}{\gamma B \tan(\varphi)}}\right)$$

où α est un paramètre de calage pris égal à 0,6.

E.3. Calculs au reversement

La dimension du massif poids devra faire l'objet d'une étude spécifique (G2PRO) par un bureau d'étude spécialisé qui devra en évaluer les risques de renversement et de soulèvement.

A titre indicatif, nous avons estimé de la façon suivante les caractéristiques intrinsèques à court et long terme des matériaux rencontrés sur le site :

Type de sol	Prof. (m)	γ (kN/m³)	c' (kPa)	φ' (°)
Remblais limono-caillouteux	0,0 – 4,4	17	1	28

Ces valeurs ne sont valables que si le massif est **coulé en pleine fouille**.

Pour la poussée hydrostatique, la pose de piézomètres et la réalisation d'un suivi piézométrique accompagné d'une étude hydrogéologique peuvent permettre de préciser cette hypothèse.

E.4. Exemples de calcul pour quelques fondations types - Première approche des tassements

Dans le cadre de la phase AVP de la mission G2, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en phase PRO.

L'application de la contrainte de calcul aux ELS déterminée ci-avant, conduit pour quelques charges types aux dimensions de fondation et aux tassements associés suivants :

		CAS N°1	CAS N°2	CAS N°3	CAS N°4
		SEMELLES ISOLÉES		SEMELLES FILANTES	
CHARGE ELS		22 kN	135 kN	30 kN	48 kN
DIMENSIONS		0,6 m x 0,6 m	1,5 m x 1,5 m	0,5 m	0,8 m
	Zassise m/TN	TASSEMENT ESTIMÉ (mm)			
Selon **SP1**	0,5	1	3	2	3
Selon **SP2**	0,5	3	6	4	5
Selon **SP3**	0,5	2	5	3	4

Les tassements absolus et différentiels seront inférieurs au centimètre.

Le bureau d'études structures devra vérifier que ces tassements sont acceptables par la structure des panneaux photovoltaïques utilisés.

E.5. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

Les fondations auront une largeur minimale B de 0,40 m pour des semelles filantes et de 0,60 m pour des appuis isolés.

Dans les remblais, les terrassements des fondations pourront se faire avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique avec godet rétro, par exemple).

En cas de découverte de remblais contenant des matières putrescibles et/ou évolutives (bois, plastique, ferraille, plâtre, etc.), les fonds de fouille devront être purgés. Il faudra combler le rattrapage d'assise au gros béton.

Dans les remblais, il ne faudra pas exclure de travailler en hors-profil.

Pour les radiers porteurs rigides (shelter des postes de livraison) il faudra prévoir la mise en place d'une couche de forme en matériaux granulaires propres et insensibles à l'eau de type D31 selon le GTR version 2000.

L'épaisseur de la couche de forme sous radier porteur de shelter sera au minimum de 50 cm avec géotextile intercalé à l'interface arase-couche de forme.

F. CONCLUSIONS – SUITES A DONNER

F.1. Conclusion

Le présent rapport constitue un rapport d'étape de la mission d'étude géotechnique d'avant-projet G2AVP confiée à Fondasol. Il sera complété suite à la réception des essais de laboratoire.

Nous avons indiqué dans cette étude les recommandations sur les fondations à prévoir pour les ouvrages projetés ainsi que les précautions à prendre lors de la réalisation des travaux de fondations et de terrassement ; à partir des investigations réalisées et des données qui nous ont été transmises.

Rappelons que toute modification du projet (superficie, implantation, niveau, conception,…) peut rendre les conclusions de cette étude inadaptées (Cf. Conditions générales d'exploitation du rapport, figurant en annexe de ce document).

F.2. Aléas, incertitudes géotechniques résiduelles à l'issue de l'étude G2AVP

A l'issue de cette mission d'étude géotechnique (stade AVP), les principales incertitudes géotechniques qui subsistent sont les suivantes :

- Présence de remblais sur des épaisseurs variables (4,4 à 5,0 m au droit de nos sondages), et de compacité variable (mais globalement médiocre),
- Présence locale de débris anthropiques (brique, béton, plastique, ferraille et enrobé) observés en PM6 par exemple. Nous conseillons la réalisation d'une étude de pollution, en cas d'évacuation de déblais hors du site,
- Variations d'épaisseur et de compacité des remblais qui ont été mis en place au fur et à mesure de leur approvisionnement, sans compactage. Les remblais peuvent également ennoyés d'anciens fronts de taille.
- Présence d'eaux piégées dans l'ancienne fouille d'extraction, à la base des remblais perméables et sur le toit des sols naturels faiblement perméables (limon schisteux et schiste décomposé) comme il est possible d'observer sur les photographies aériennes historiques.
- Niveau d'agressivité de l'environnement sur les bétons à préciser.

F.3. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO

Devront nous être transmis avec l'ordre de service de démarrage de la mission G2 PRO :

- Mise à jour des plans du projet, et implantation des ouvrages annexes (sous-station électrique, etc.),
- Confirmation des catégories géotechniques suivant l'Eurocode 7 et des catégories d'importance vis-à-vis du risque sismique,
- Combinaisons suivant les Eurocodes des descentes de charges aux états limites,
- Géométrie des fondations projetées.
- Seuils de déformations admissibles,

F.4. Enchainement des missions normalisées

Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à Fondasol.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phases PRO et DCE/ACT et la mission G4.



ANNEXES

1. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat
Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur
Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix
Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.
Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.
Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client
4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.
4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnait et accepte expressément.
La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.
4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :
- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire
Le Prestataire devra :
- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.
En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation
À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures
À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou règlementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-consécutif, résultant des évènements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et /ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maitrise d'œuvre ou la maitrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaire au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.
Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.
Les missions d'assistance à maitrise d'œuvre ou de maitrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.
En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau du prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maitre d'ouvrage, constructeur ou maitre d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeures affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.
Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.
Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.
Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).
En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.
Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :
(i) En cas d'Imprévus,
(ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
(iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.
Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.
19.1 Résiliation pour manquement
Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.
19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée
Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.
19.3 Indemnisation pour résiliation
En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :
(i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
(ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
(iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
(iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.
En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.
19.4 Effets de la résiliation
La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.
20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. A ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.
20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire**. Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.
À DEFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DELAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ETAT D'UN DIFFEREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPETENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT REGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		**Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)**	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	**Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)**	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	**Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)**	Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT**	Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise / A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	**Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude** *(en interaction avec la phase suivi)* / **Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	**Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi** *(en interaction avec la Phase Étude)* / **Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	**Diagnostic géotechnique (G5)**	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

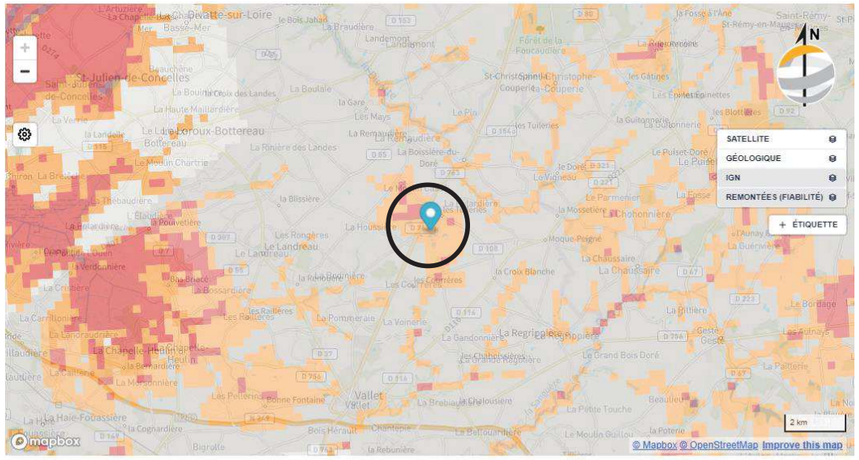
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. RISQUES NATURELS

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE



Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FORTE

Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité MOYENNE

Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FAIBLE

Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité INCONNUE

Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FORTE

Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité MOYENNE

Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FAIBLE

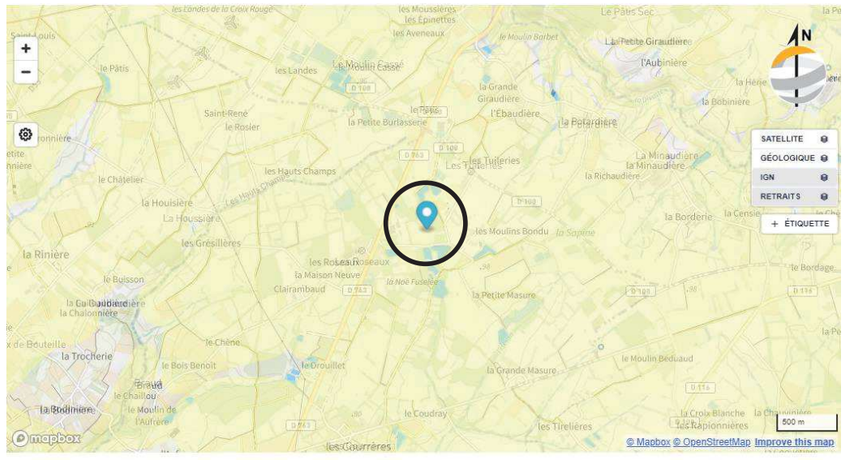
Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité INCONNUE

Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité FORTE

Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité MOYENNE

Extrait de la carte des remontées de nappe (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



Exposition faible

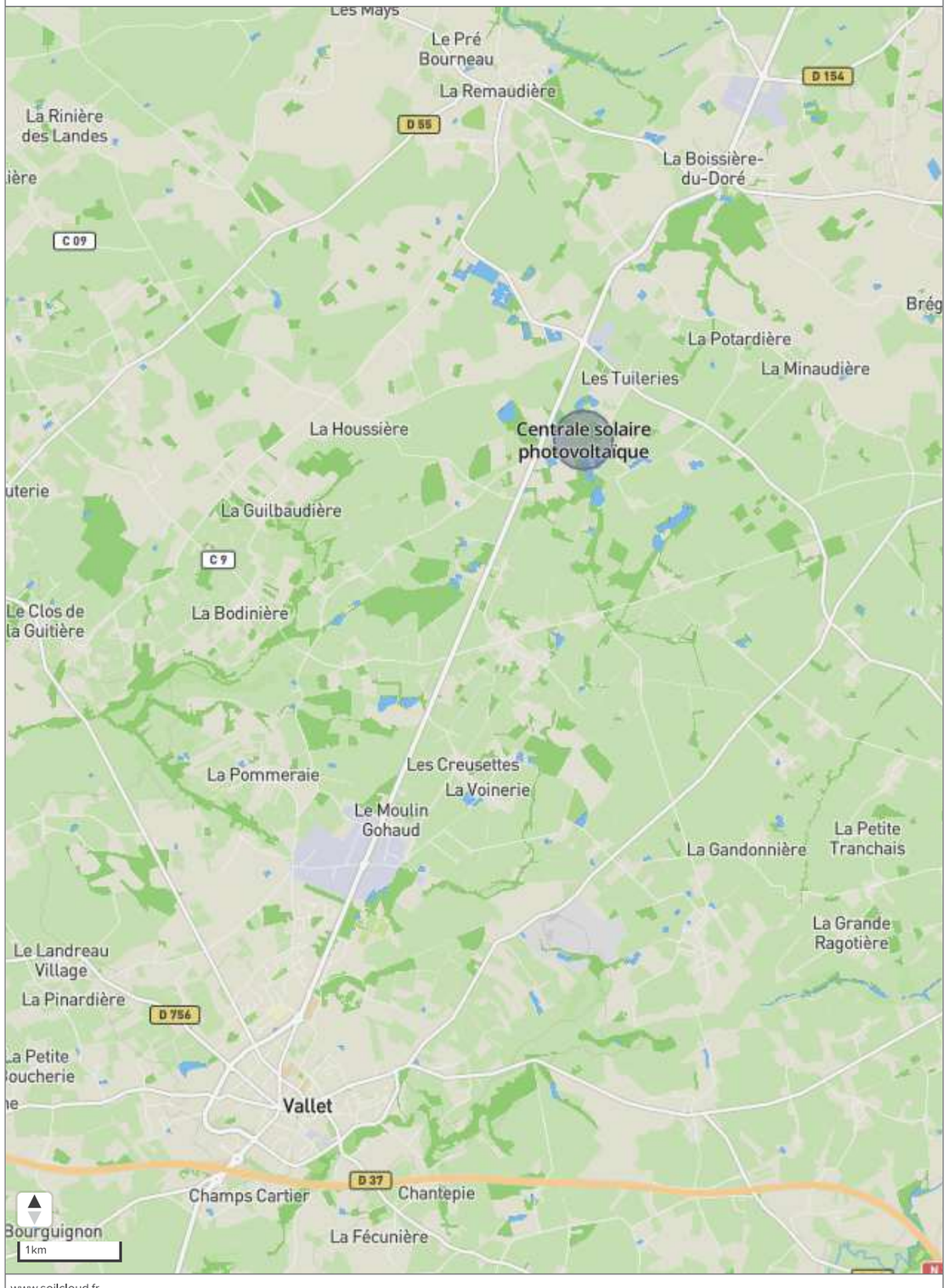
Exposition moyenne

Exposition forte

Extrait de la carte d'exposition au risque de retrait-gonflement (source : Georisques)

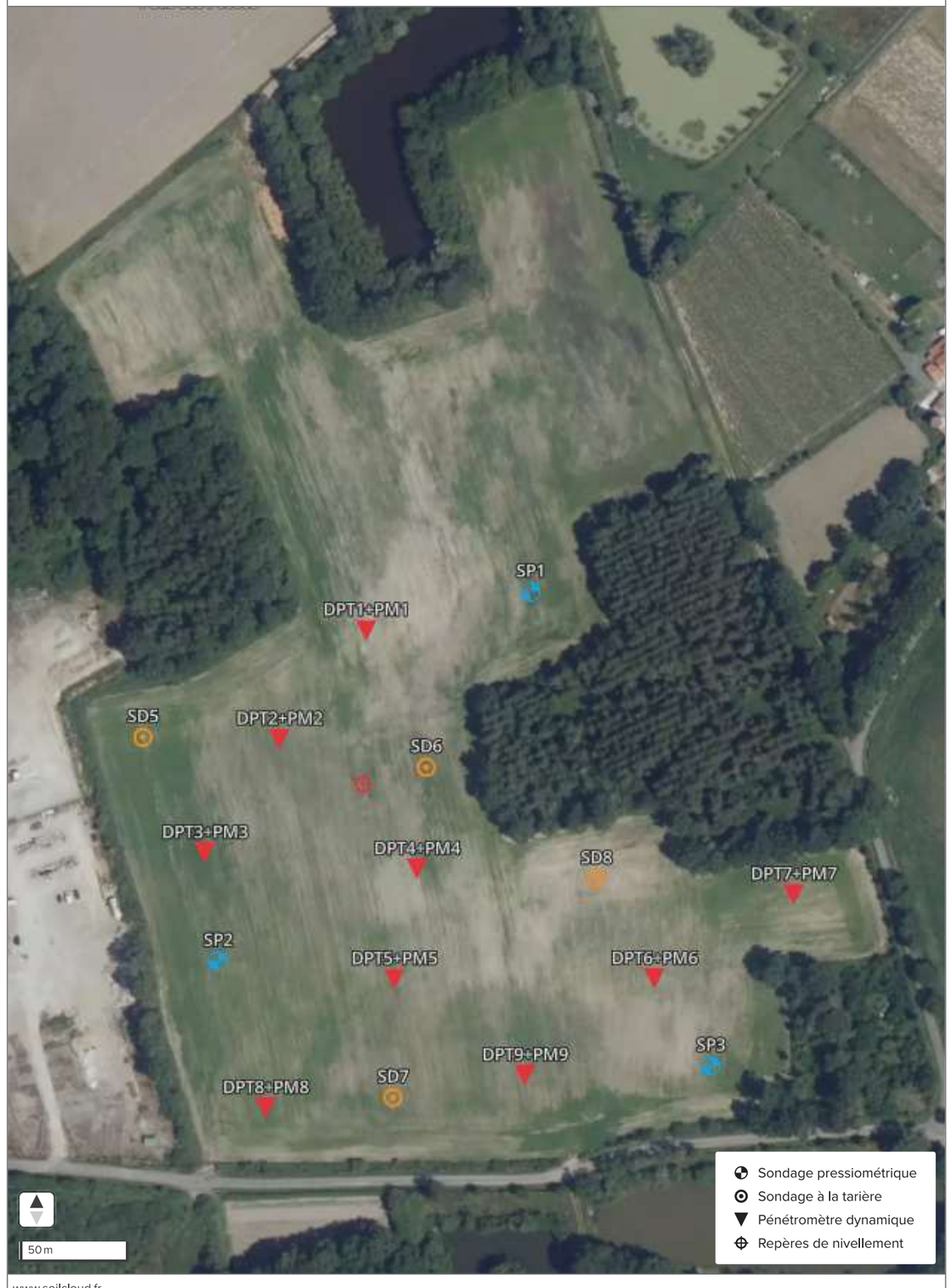
5. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

PLAN DE LOCALISATION



www.soilcloud.fr

PLAN D'IMPLANTATION



www.soilcloud.fr

fondasol **Centrale solaire photovoltaïque**

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Mètre	Non
Système de coordonnées du projet	**Nivellement**
WGS 84	NGF

	WGS 84		
Nom	**Longitude**	**Latitude**	**Élévation** [m]
SD5	-1,23644	47,21209	96,1
SD6	-1,23493	47,21198	97,0
SD7	-1,23511	47,21079	97,6
SD8	-1,23402	47,21158	97,1
SP1	-1,23437	47,21262	97,0
SP2	-1,23604	47,21128	97,6
SP3	-1,23341	47,2109	97,2
DPT1+PM1	-1,23525	47,21248	96,6
DPT2+PM2	-1,23571	47,21208	96,8
DPT3+PM3	-1,23611	47,21167	97,0
DPT4+PM4	-1,23498	47,21161	97,2
DPT5+PM5	-1,2351	47,21121	97,4
DPT6+PM6	-1,23371	47,21121	97,3
DPT7+PM7	-1,23297	47,21152	97,4
DPT8+PM8	-1,23579	47,21075	97,6
DPT9+PM9	-1,2344	47,21086	97,1

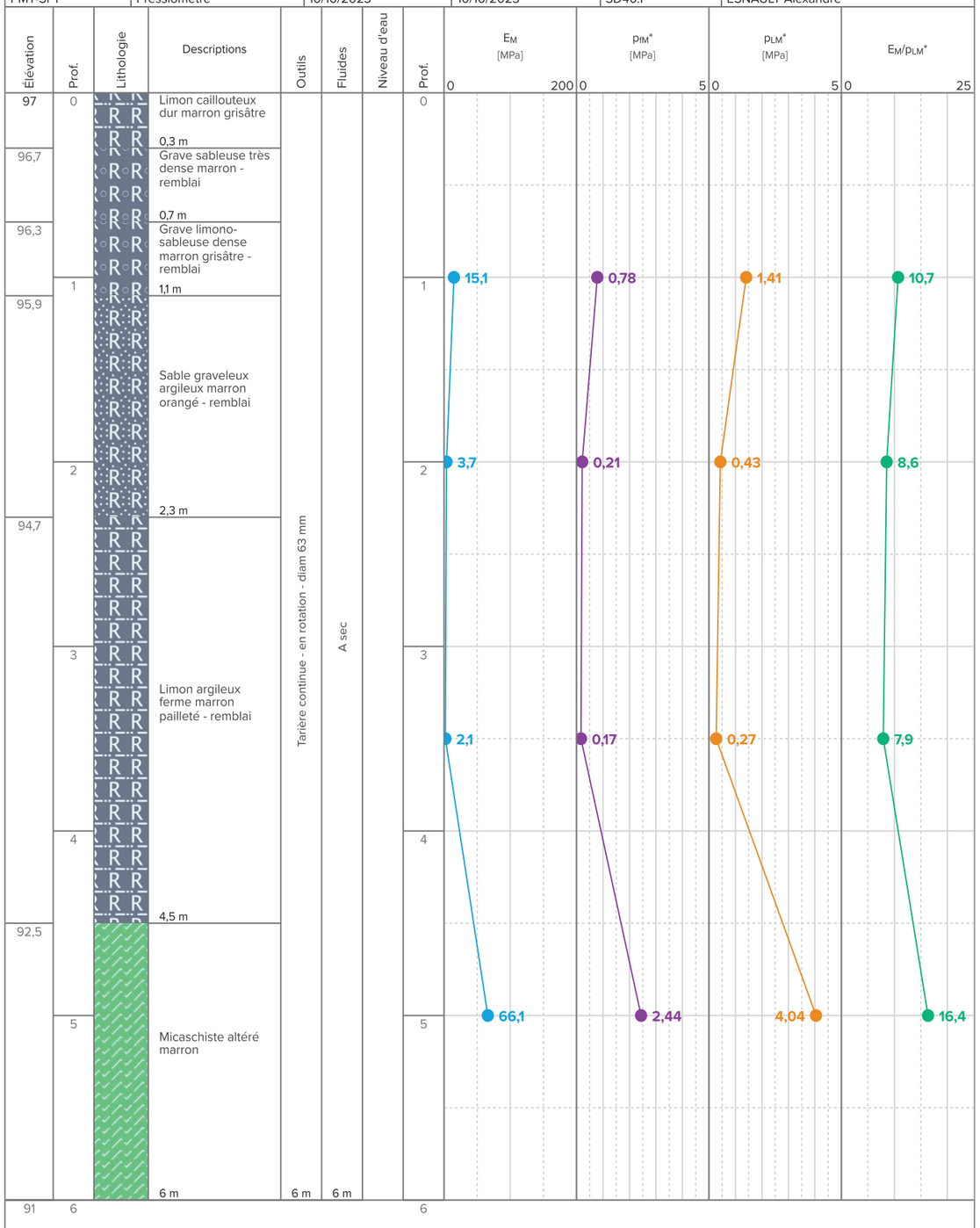
fondasol **Centrale solaire photovoltaïque**

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

SP1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Niveau d'eau
-1,23437	47,21262	WGS 84	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Nivellement**	**Angle** / **Prof. atteinte**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+97,0 m	NGF	0,0° / 6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP1	Pressiomètre	10/10/2023	10/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre



www.soilcloud.fr

fondasol

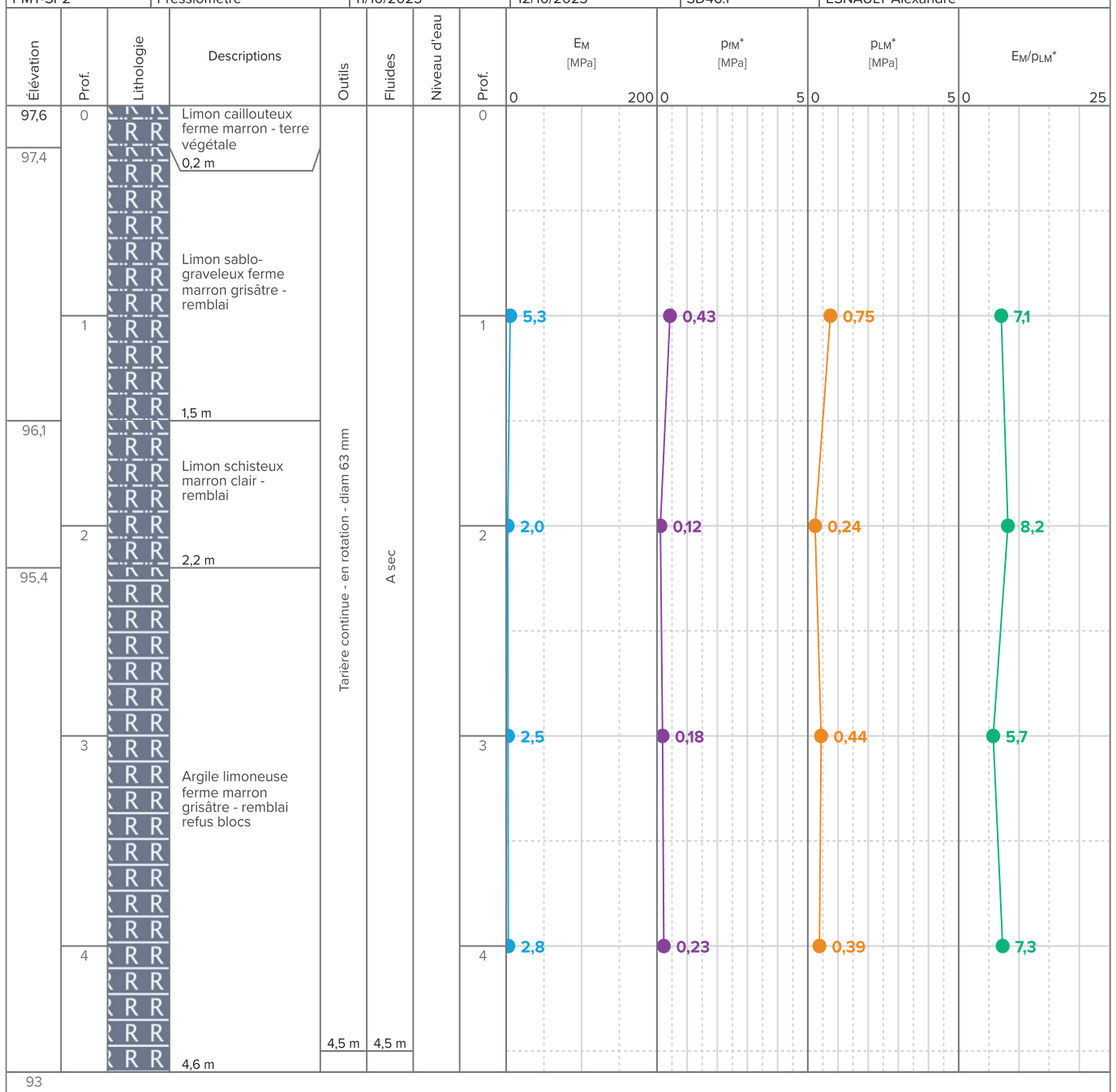
Centrale solaire photovoltaïque

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

SP2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Niveau d'eau
-1,23604	47,21128	WGS 84	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Nivellement**	**Angle** / **Prof. atteinte**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+97,6 m	NGF	0,0° / 6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP2	Pressiomètre	11/10/2023	12/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre



fondasol

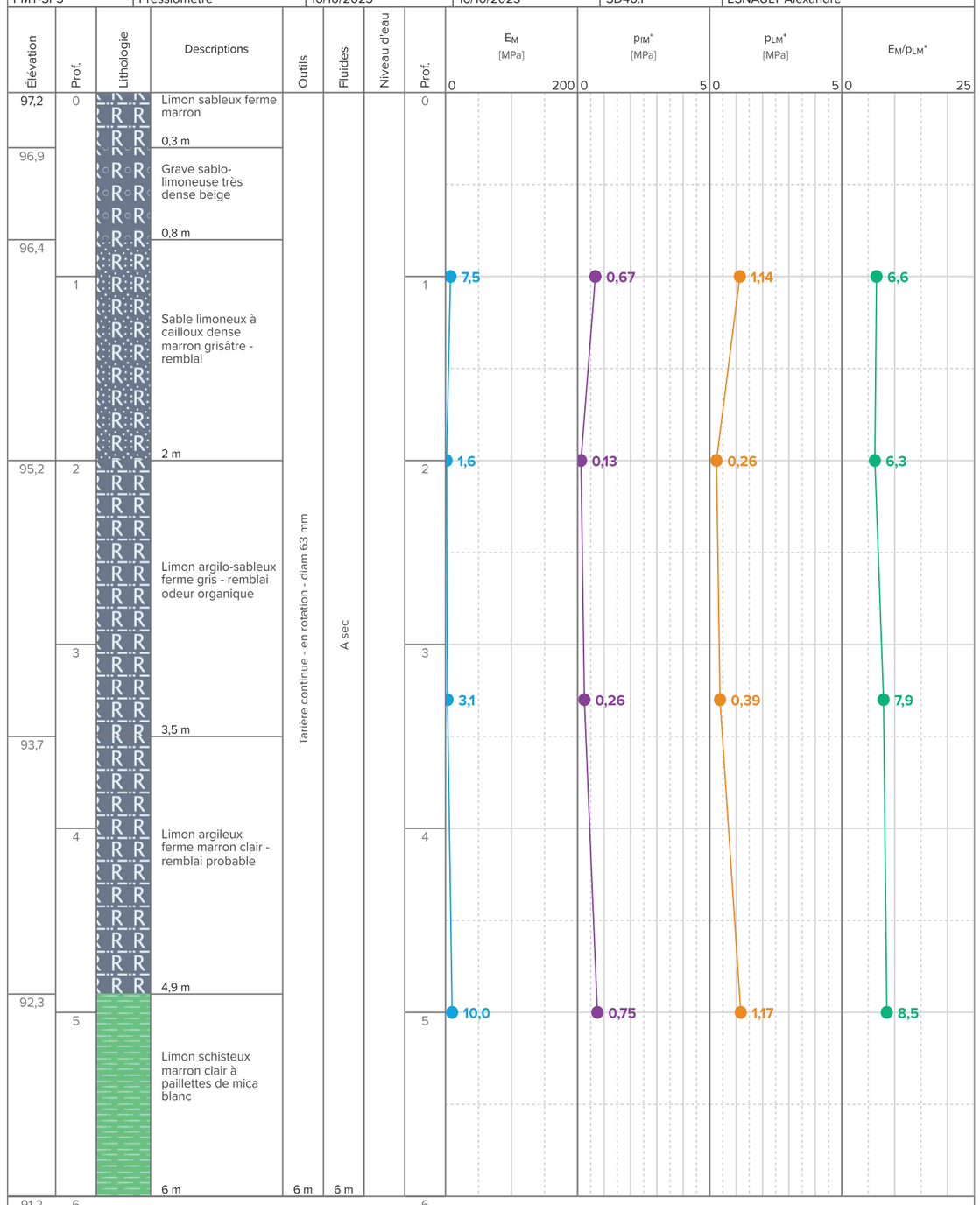
Centrale solaire photovoltaïque

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

SP3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Niveau d'eau
-1,23341	47,21090	WGS 84	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Nivellement**	**Angle** / **Prof. atteinte**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+97,2 m	NGF	0,0° / 6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP3	Pressiomètre	16/10/2023	16/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre



fondasol

Centrale solaire photovoltaïque

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

SD5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
-1,23644	47,21209	WGS 84		Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+96,1 m	6,0 m	0,0°	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
11/10/2023	11/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	Niveau d'eau
96,1	0		Limon sableux ferme marron grisâtre - terre végétale 0,3 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm 6 m	A sec 6 m	Échantillon remanié en moyen sac 4,4 m 2,2 m	
95,8	1		Sable limoneux dense marron à quelques cailloux - remblai probable 1,6 m				
94,5	2		Sable grossier argileux lâche marron grisâtre - remblai probable 2,2 m				
93,9	3		Argile sableuse molle gris verdâtre clair - remblai probable 4,4 m				
91,7	5		Limon schisteux marron pailleté 6 m				
90,1	6						

www.soilcloud.fr

fondasol

Centrale solaire photovoltaïque

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

SD6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
-1,23493	47,21198	WGS 84		Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+97,0 m	6,0 m	0,0°	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
16/10/2023	16/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	Niveau d'eau
97	0		Limon graveleux ferme marron 0,3 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm 6 m	A sec 6 m	Échantillon remanié en grand sac 4,8 m 2,9 m	
96,7			Grave limoneuse très dense brun - remblai probable 0,7 m				
96,3	1		Limon argilo-silteux marbré gris clair marron - remblai probable 1,4 m				
95,6	2		Limon argileux ferme marron - remblai probable 2,9 m				
94,1	3		Limon schisteux marron clair 4,8 m				
92,2	5		Micaschiste altéré brun marron 6 m				
91	6						

www.soilcloud.fr

fondasol

Centrale solaire photovoltaïque

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

SD7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
-1,23511	47,21079	WGS 84		Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+97,6 m	6,0 m	0,0°	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
16/10/2023	16/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	Niveau d'eau
97,6	0		Limon graveleux ferme marron 0,2 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm	A sec	Échantillon remanié en grand sac	
97,4	1		Grave limoneuse très dense marron clair - remblai 1,9 m			2,5 m	
95,7	2		Grave sablo-argileuse dense marron grisâtre - remblai 2,5 m				
95,1	3		Limon argileux ferme marron grisâtre pailleté - remblai odeur organique				
	4		4,5 m			4,5 m	
93,1	5		Limon sableux blanc beige pailleté arène de granite ou de gneiss?				
91,6	6		6 m	6 m	6 m		

fondasol

Centrale solaire photovoltaïque

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

SD8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
-1,23402	47,21158	WGS 84		Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+97,1 m	6,0 m	0,0°	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
16/10/2023	16/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	Niveau d'eau
97,1	0		Limon sableux ferme brun 0,2 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm	A sec	2,8 m Échantillon remanié en grand sac	
96,9			Limon sableux ferme marron - remblai 0,8 m				
96,3	1		Limon argileux légèrement sableux ferme gris - remblai 1,5 m				
95,6	2		Limon graveleux ferme marron grisâtre - remblai 2,8 m				
94,3	3		Limon argileux ferme marron à cailloutis divers dont briques - remblai 4,6 m			4,9 m	
92,5	5		Micaschiste altéré brun clair				
91,1	6		6 m	6 m	6 m		

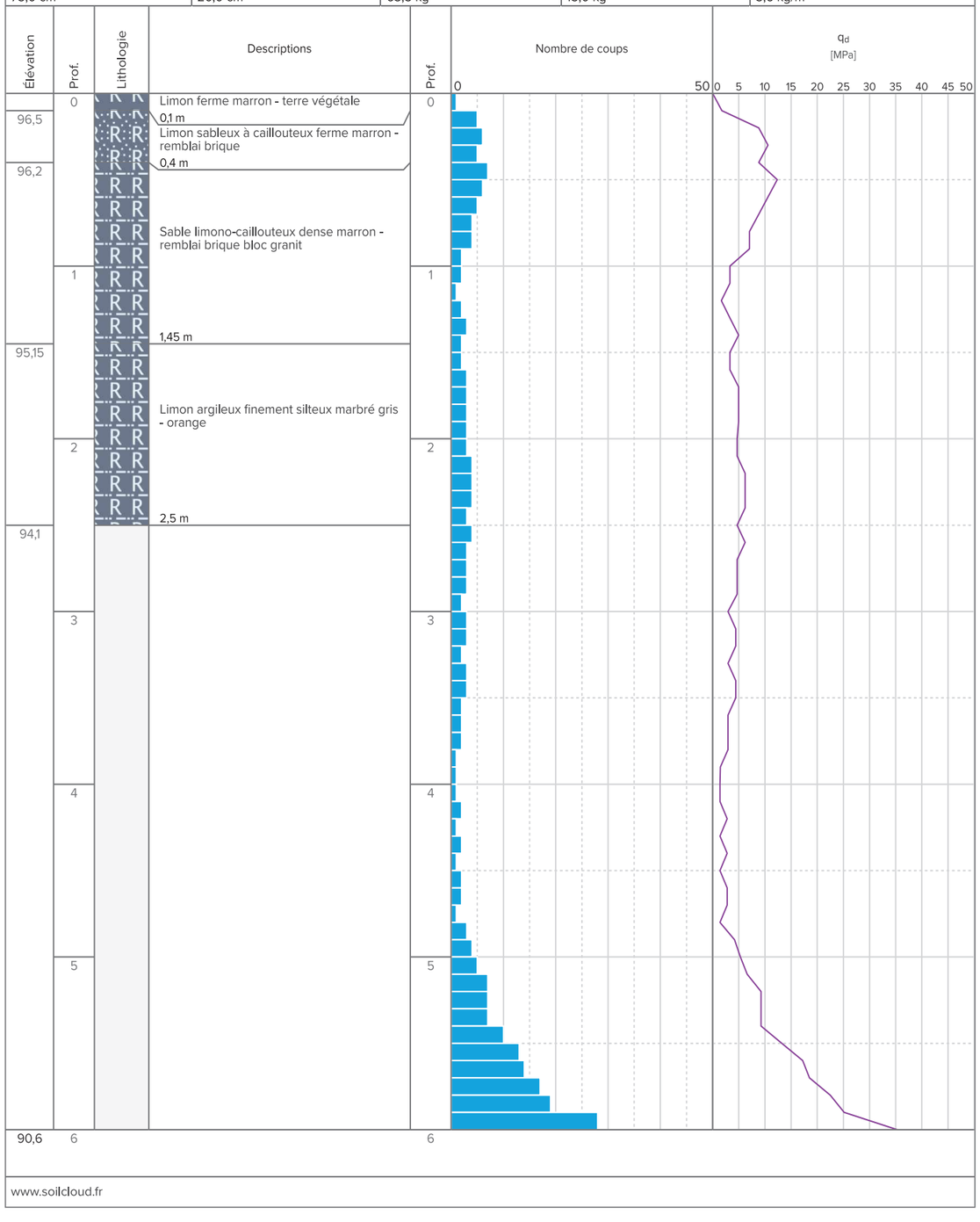
DPT1+PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23525	47,21248	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+96,6 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT1_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	11/10/2023	11/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol | Centrale solaire photovoltaïque
(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM1	+96,6 m NGF	2,5 m


Vue de la fouille


Vue des matériaux extraits

www.soilcloud.fr

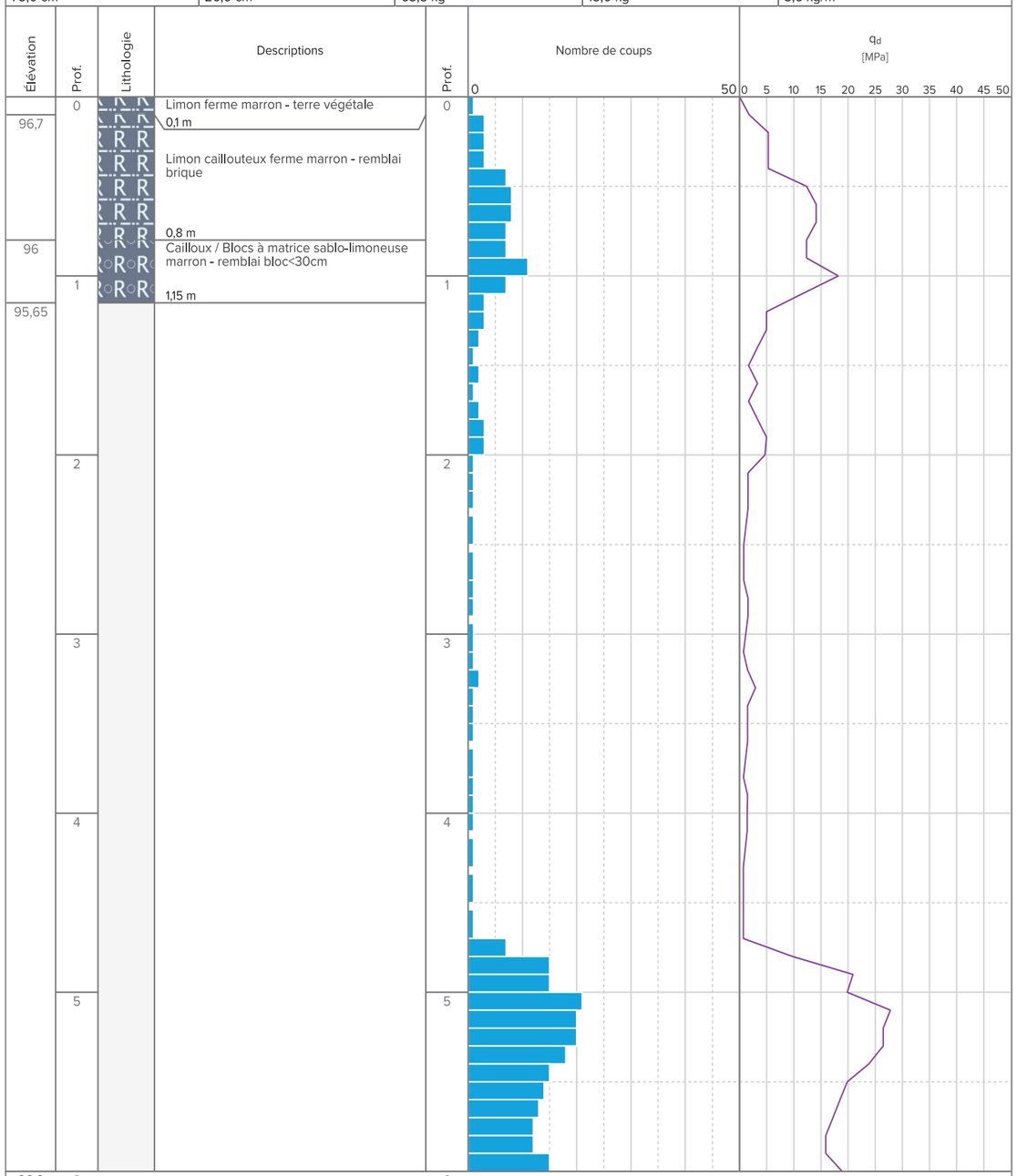
DPT2+PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23571	47,21208	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+96,8 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT2_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	11/10/2023	11/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol Centrale solaire photovoltaïque
(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM2	+96,8 m NGF	2,5 m


Vue de la fouille


Vue des matériaux extraits


Vue des matériaux extraits

www.soilcloud.fr

fondasol **Centrale solaire photovoltaïque**

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

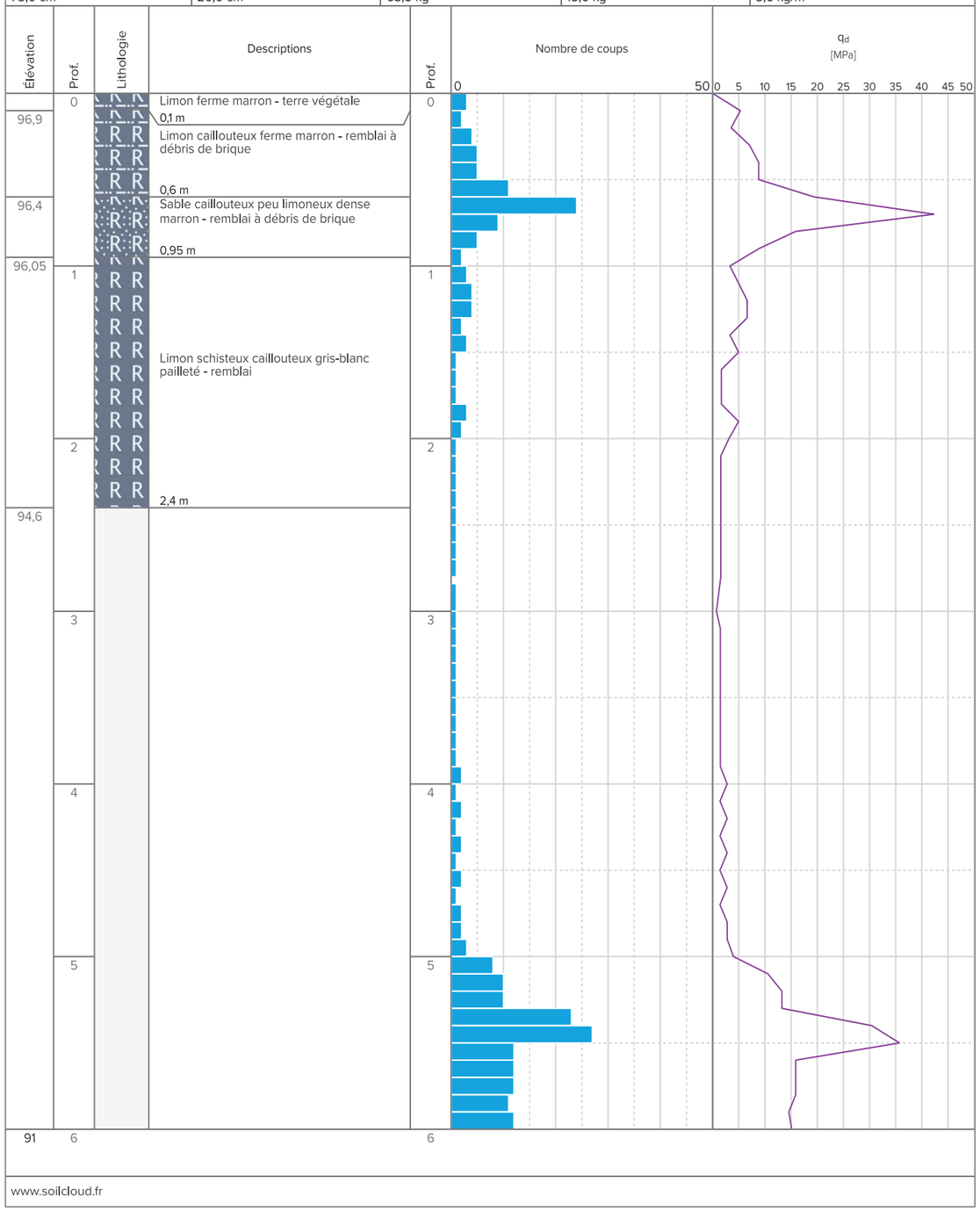
DPT3+PM3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23611	47,21167	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+97,0 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT3_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	11/10/2023	11/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol **Centrale solaire photovoltaïque**

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM3	+97,0 m NGF	2,5 m


Vue des matériaux extraits


Vue des matériaux extraits

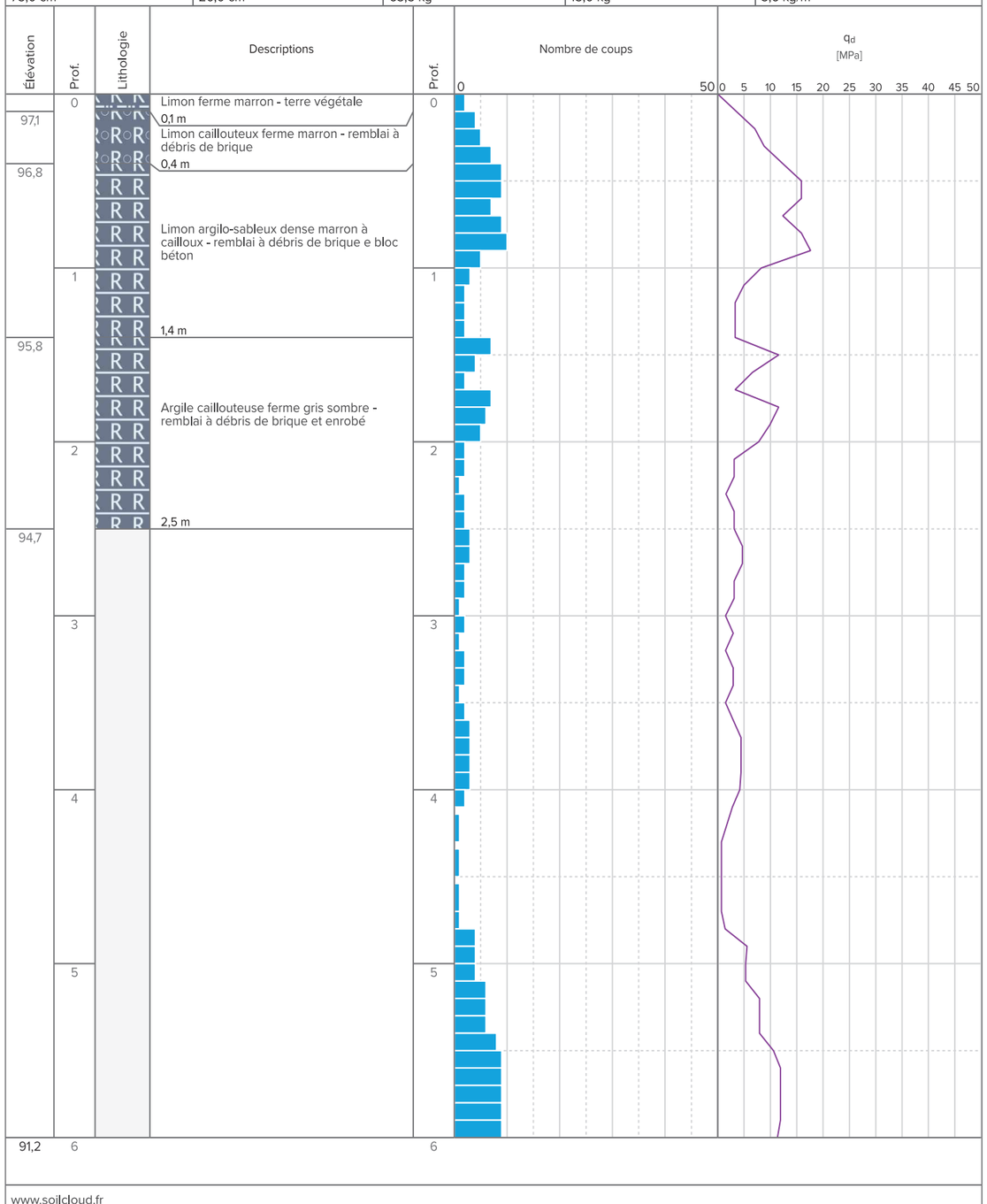
DPT4+PM4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23498	47,21161	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+97,2 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT4_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/10/2023	12/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol Centrale solaire photovoltaïque
(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM4	+97,2 m NGF	2,5 m


Vue de la fouille


Vue des matériaux extraits


Vue des matériaux extraits

www.soilcloud.fr

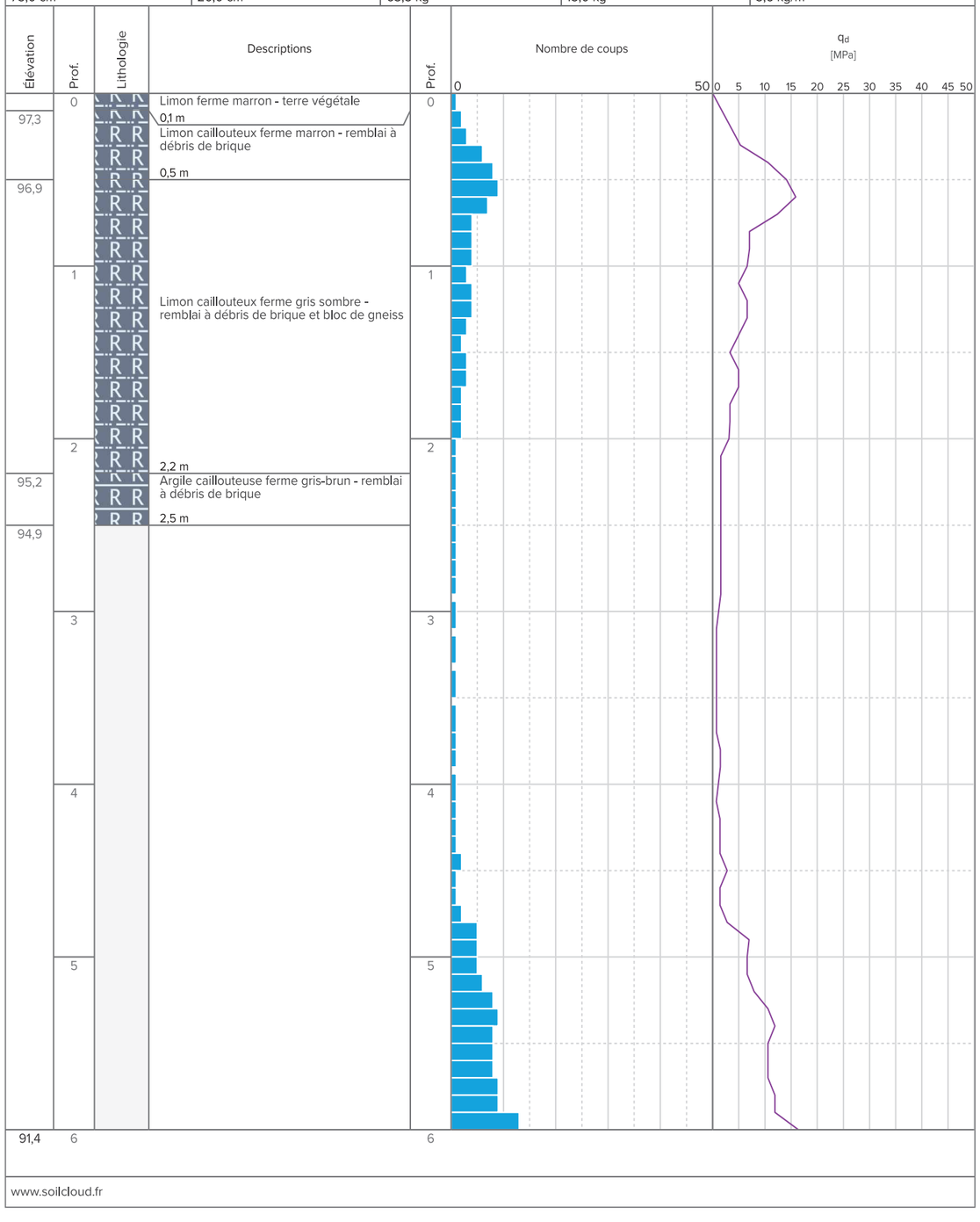
DPT5+PM5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23510	47,21121	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+97,4 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT5_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/10/2023	12/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol Centrale solaire photovoltaïque
(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM5	+97,4 m NGF	2,5 m



Vue de la fouille



Vue des matériaux extraits

www.soilcloud.fr

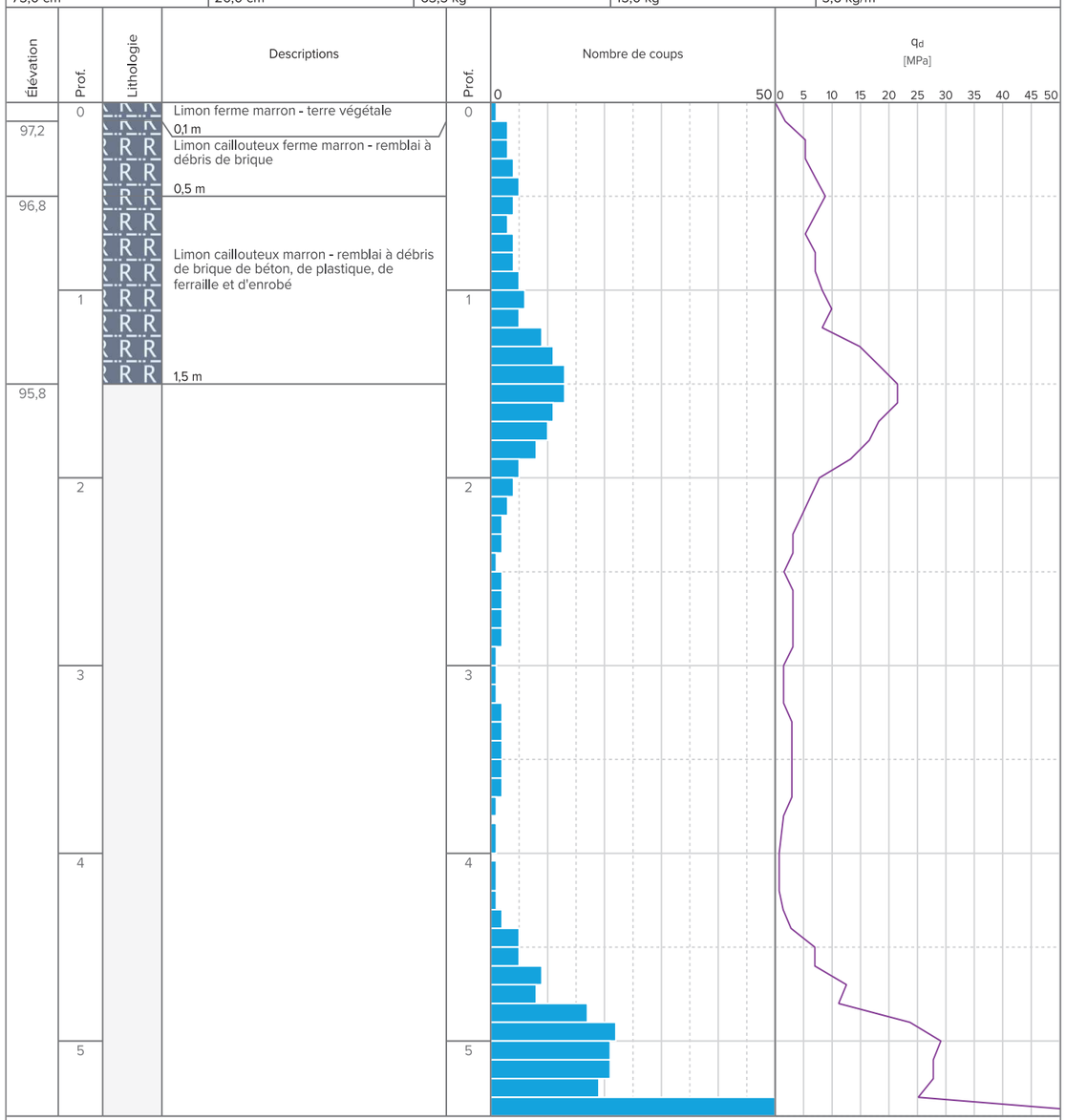
DPT6+PM6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23371	47,21121	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+97,3 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT6_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/10/2023	12/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

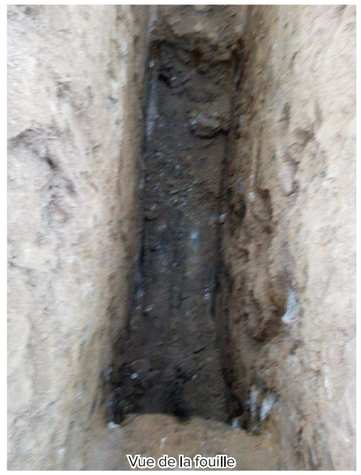
Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol Centrale solaire photovoltaïque
(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM6	+97,3 m NGF	2,5 m


Vue de la fouille


Vue des matériaux extraits

www.soilcloud.fr

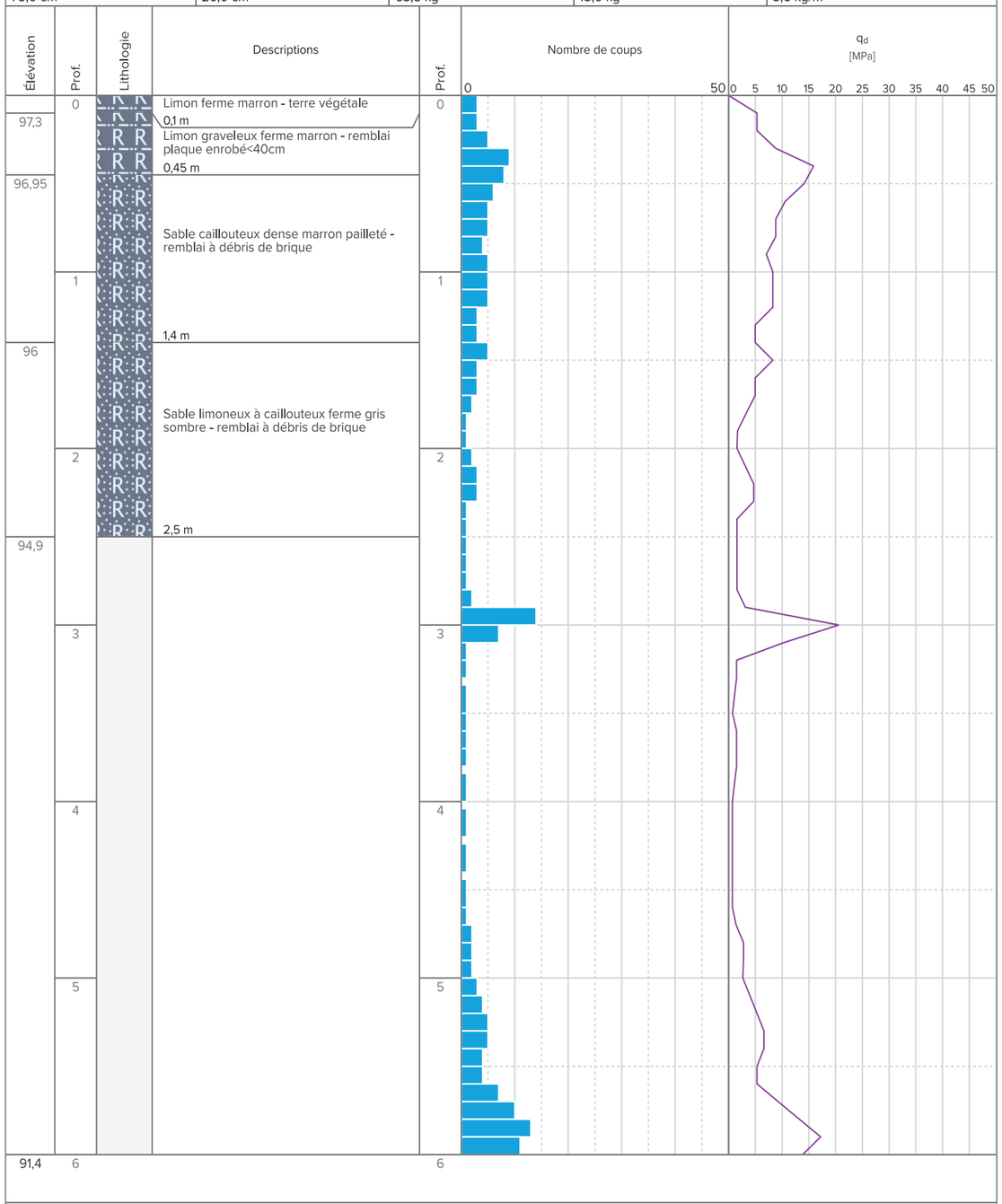
DPT7+PM7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23297	47,21152	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+97,4 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT7_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/10/2023	12/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm²	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol | Centrale solaire photovoltaïque
(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM7	+97,4 m NGF	2,5 m


Vue de la fouille


Vue des matériaux extraits


Vue des matériaux extraits

www.soilcloud.fr

fondasol **Centrale solaire photovoltaïque**

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

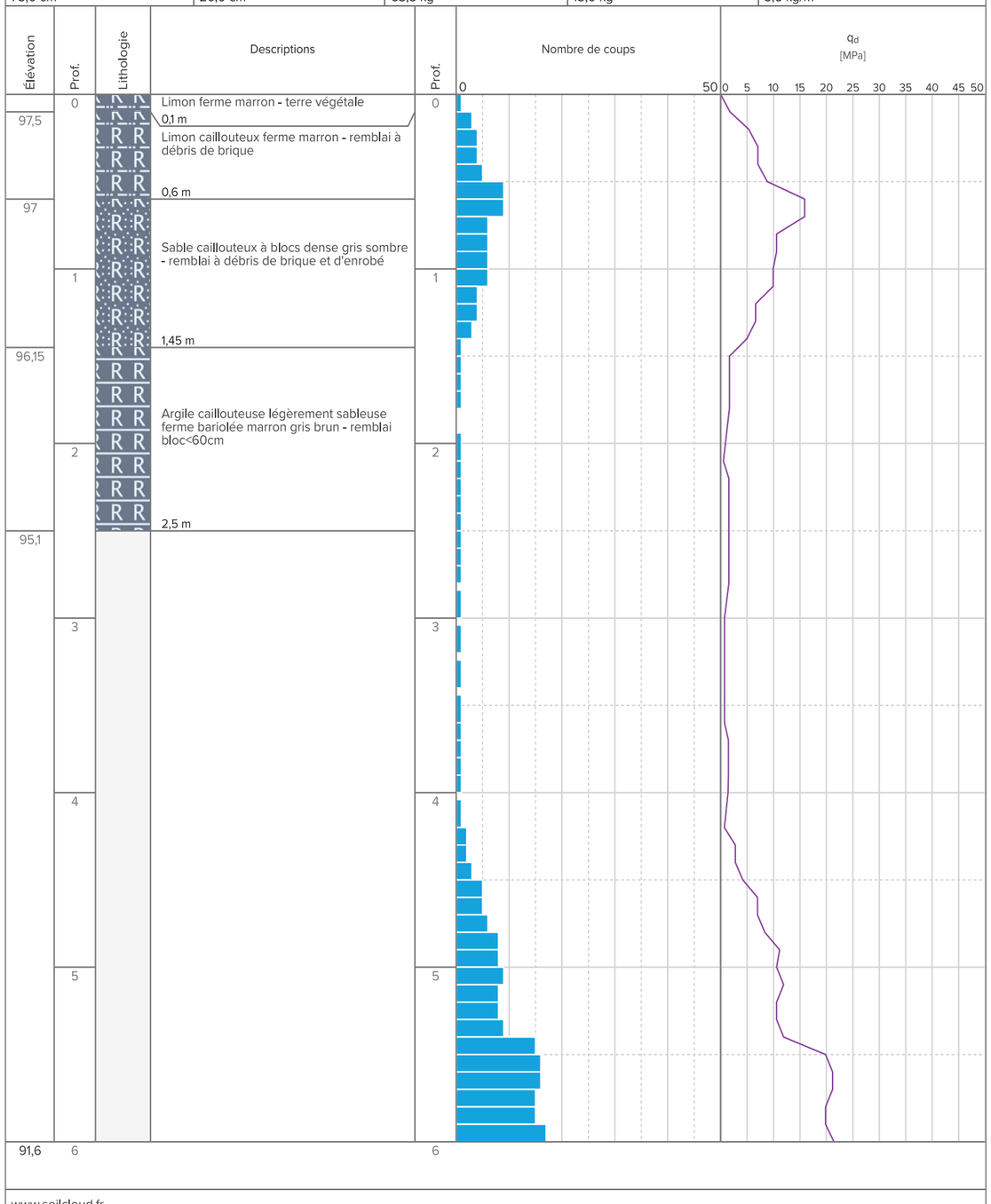
DPT8+PM8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23579	47,21075	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+97,6 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT8_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/10/2023	12/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol **Centrale solaire photovoltaïque**

(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM8	+97,6 m NGF	2,5 m


Vue de la fouille



Vue des matériaux extraits


Vue des matériaux extraits

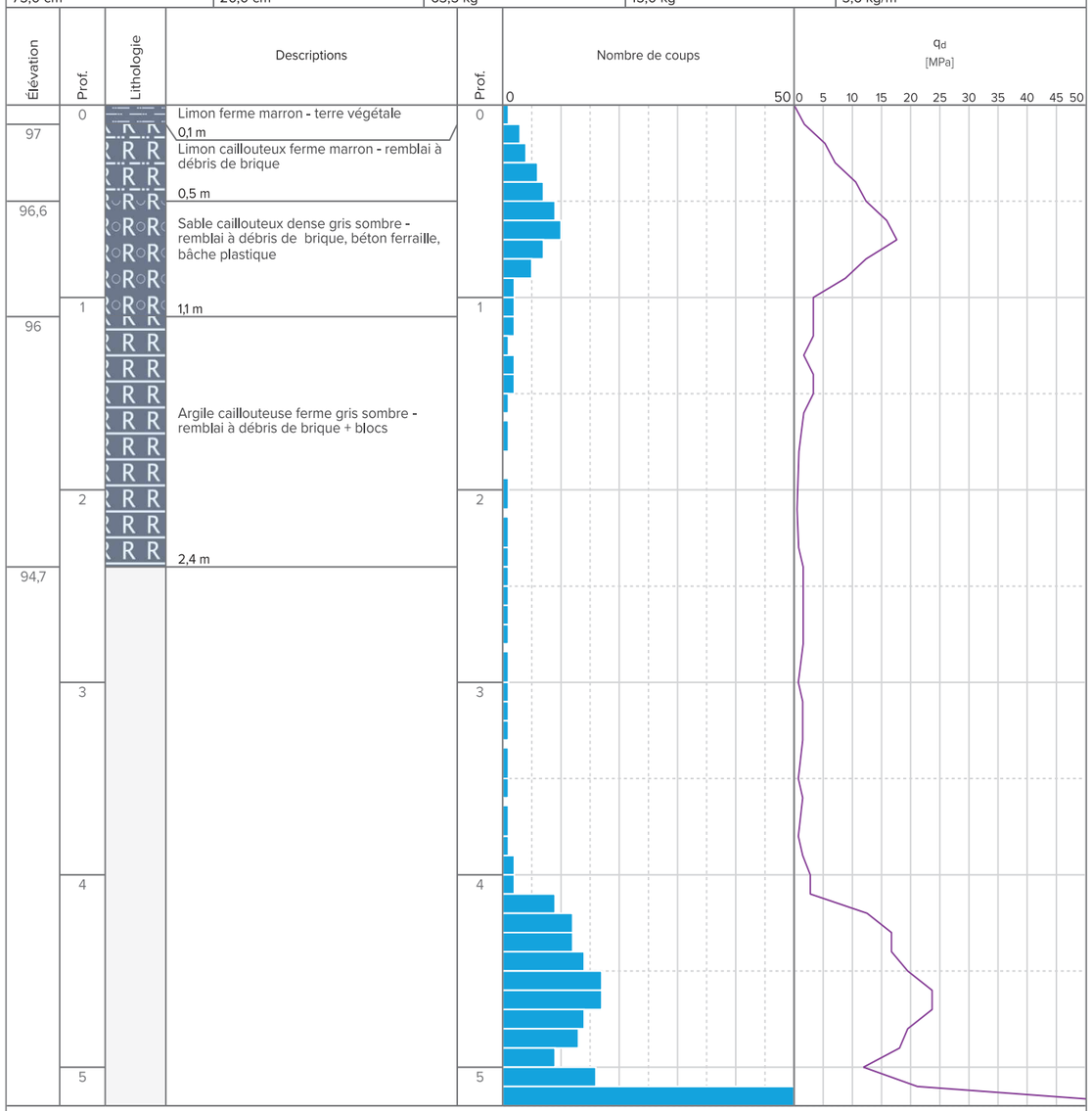
DPT9+PM9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,23440	47,21086	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+97,1 m	NGF	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT9_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/10/2023	12/10/2023	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol Centrale solaire photovoltaïque
(N° Projet: PR.44GT.23.0258)
Les Moulins de Bondu - VALLET (44)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM9	+97,1 m NGF	2,5 m


Vue de la fouille


Vue des matériaux extraits


Vue des matériaux extraits



www.groupefondasol.com

AGENCE FONDASOL NANTES

12 RUE LÉON GAUMONT, 44700 ORVAULT
☎ 02 51 77 86 50
02 51 78 75 15
nantes@fondasol.fr

ANNEXE 4 : Tableau d'inventaire des espèces végétales par habitat naturel

Code Nom	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Enjeu	Boisements acidophiles	Plantations de Pins indigènes	Landes atlantiques	Monocultures intensives	Prairies de fauche	Prairies de fauche (parcelle CTE, ZIP sud)	Eaux dominantes (anciennes argilières)
79908	Achillée millefeuille	*Achillea millefolium*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible				X		X	
80591	Agrostide capillaire	*Agrostis capillaris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X			X	X	X	
80759	Agrostide stolonifère	*Agrostis stolonifera*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible			X		X	X	
80990	Bugle rampante	*Ajuga reptans*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	X				X	
81656	Vulpin des prés	*Alopecurus pratensis*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible				X		X	
82757	Brome stérile	*Anisantha sterilis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X		
82922	Flouve odorante	*Anthoxanthum odoratum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X				X	X	
83499	Grande bardane	*Arctium lappa*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible					X		
83912	Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible			X			X	
85555	Barbarée printanière	*Barbarea verna*	-	-	-	DD	DD	LC	DD	-	Très faible					X		
85903	Bouleau verruqueux	*Betula pendula*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X		X				
85978	Bident radié	*Bidens radiata*	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Très faible							X
86634	Brome mou	*Bromus hordeaceus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X		X		
88482	Laîche divisée	*Carex divisa*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible		X				X	
88483	Laîche écartée	*Carex divulsa*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible		X					
89200	Charme	*Carpinus betulus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X						
89653	Centaurée noire	*Centaurea nigra*	-	-	-	-	-	DD	LC	-	Très faible						X	
90356	Cerfeuil penché	*Chaerophyllum temulum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X					X	
91289	Cirse des champs	*Cirsium arvense*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X	X	
91382	Cirse des marais	*Cirsium palustre*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible							X
91430	Cirse commun	*Cirsium vulgare*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible						X	
91886	Clématite des haies	*Clematis vitalba*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible		X					
92242	Grand Conopode	*Conopodium majus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible		X					
92302	Liseron des champs	*Convolvulus arvensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X	X	
92606	Noisetier, Avelinier	*Corylus avellana*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X						
92876	Aubépine à un style	*Crataegus monogyna*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X				
93308	Gaillet croisette	*Cruciata laevipes*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X		X		
93590	Cyprès de Leyland	*Cupressus X leylandii*	-	-	-	LC	LC	NA	-	-	Très faible							
94207	Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X		X	X	
94503	Carotte sauvage	*Daucus carota*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible				X	X	X	
94626	Canche cespiteuse	*Deschampsia cespitosa*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X		
94959	Digitale pourpre	*Digitalis purpurea*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible		X					
95149	Cabaret des oiseaux	*Dipsacus fullonum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible							
96180	Épilobe hérissé	*Epilobium hirsutum*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible							
97084	Vesce hérissée	*Ervilia hirsuta*	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible					X	X	
97502	Euphorbe douce	*Euphorbia dulcis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X		
98887	Bourdaine	*Frangula alnus*	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Très faible	X		X				
98921	Frêne élevé	*Fraxinus excelsior*	-	-	-	-	NT	LC	LC	-	Très faible	X		X				
99373	Gaillet gratteron	*Galium aparine*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X		X		X	
99473	Gaillet commun	*Galium mollugo*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible							
99494	Gaillet des marais	*Galium palustre*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible	X						
100052	Géranium découpé	*Geranium dissectum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X	X	
100142	Herbe à Robert	*Geranium robertianum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X		
100225	Benoîte commune	*Geum urbanum*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible			X				
100787	Lierre grimpant	*Hedera helix*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X					
101300	Berce commune	*Heracleum sphondylium*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X					X	
102900	Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X	X	

Code Nom	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Enjeu	Boisements acidophiles	Plantations de Pins indigènes	Landes atlantiques	Monocultures intensives	Prairies de fauche	Prairies de fauche (parcelle CTE, ZIP sud)	Eaux dominantes (anciennes argilières)
102901	Houlque molle	*Holcus mollis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X	X	
103375	Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X	X	
103514	Houx	*Ilex aquifolium*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X					
610646	Herbe de saint Jacques	*Jacobaea vulgaris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X			X		X	
104144	Jonc des crapauds	*Juncus bufonius*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible					X		
104173	Jonc épars	*Juncus effusus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible						X	
104903	Lamier pourpre	*Lamium purpureum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X		
105017	Lampsane commune	*Lapsana communis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X		X		
105232	Gesse de Nissole	*Lathyrus nissolia*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X	X	
105247	Gesse des prés	*Lathyrus pratensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X					X	
105607	Passerage champêtre	*Lepidium campestre*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible			X		X		
105817	Marguerite commune	*Leucanthemum vulgare*	-	-	-	-	-	DD	LC	-	Très faible			X		X	X	
105966	Troëne	*Ligustrum vulgare*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X						
106213	Linaire rampante	*Linaria repens*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X			X	
106234	Linaire commune	*Linaria vulgaris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X		X		
106499	Ivraie vivace	*Lolium perenne*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible					X		
106581	Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	X					
106653	Lotier corniculé	*Lotus corniculatus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X				X	X	
106698	Lotier des marais	*Lotus pedunculatus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible					X	X	X
106918	Oeil-de-perdrix	*Lychnis flos-cuculi*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X		X			X	X
107038	Lycope d'Europe	*Lycopus europaeus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible							
107574	Luzerne tachetée	*Medicago arabica*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible					X		
107649	Luzerne lupuline	*Medicago lupulina*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible					X		
108027	Menthe aquatique	*Mentha aquatica*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible							X
108168	Menthe à feuilles rondes	*Mentha suaveolens*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible							
108351	Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X		
108898	Muscari négligé	*Muscari neglectum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible						X	
108996	Myosotis des champs	*Myosotis arvensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X		X	
109864	Oenanthe safranée	*Oenanthe crocata*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X						
113474	Picride éperviaire	*Picris hieracioides*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X		
138841	Pin Laricio	*Pinus nigra subsp. laricio*	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible		X					
113842	Plantain Corne-de-cerf	*Plantago coronopus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X		X		
113893	Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X		X	X	X	X	
114114	Pâturin annuel	*Poa annua*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible			X	X	X		
115041	Polystic à aiguillons	*Polystichum aculeatum*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X						
115156	Peuplier Tremble	*Populus tremula*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X					
115624	Potentille rampante	*Potentilla reptans*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X		X			X	
116043	Merisier vrai	*Prunus avium*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X				
116142	Prunellier	*Prunus spinosa*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X				
116265	Fougère aigle	*Pteridium aquilinum*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible		X	X				
116392	Pulicaire dysentérique	*Pulicaria dysenterica*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible							
139545	Poirier sauvage	*Pyrus communis subsp. pyraster*	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible		X					
116759	Chêne pédonculé	*Quercus robur*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X				
116903	Renoncule âcre	*Ranunculus acris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible						X	
117025	Petite douve	*Ranunculus flammula*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible							X
117201	Renoncule rampante	*Ranunculus repens*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible			X	X	X		X
117353	Radis sauvage	*Raphanus raphanistrum*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible				X	X		

Code Nom	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Enjeu	Boisements acidophiles	Plantations de Pins indigènes	Landes atlantiques	Monocultures intensives	Prairies de fauche	Prairies de fauche (parcelle CTE, ZIP sud)	Eaux dominantes (anciennes argilières)
118016	Rosier des champs	*Rosa arvensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible						X	
118073	Rosier des chiens	*Rosa canina*	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	X				
118916	Garance voyageuse	*Rubia peregrina*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	X				X	
118993	Ronce commune	*Rubus fruticosus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X			X	
119418	Oseille des prés	*Rumex acetosa*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X				X	X	
119473	Patience crépue	*Rumex crispus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X					
119915	Saule blanc	*Salix alba*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X						
119977	Saule marsault	*Salix caprea*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X			X	
120717	Sureau noir	*Sambucus nigra*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X		X				
122028	Scrophulaire noueuse	*Scrophularia nodosa*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible							X
123164	Rubéole des champs	*Sherardia arvensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible				X	X		
124233	Laiteron rude	*Sonchus asper*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X		
124528	Sabline rouge	*Spergula rubra*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible			X		X		
125006	Stellaire holostée	*Stellaria holostea*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible							
125014	Mouron des oiseaux	*Stellaria media*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible				X		X	
125355	Grande consoude	*Symphytum officinale*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X						
717630	Pissenlit	*Taraxacum officinale*	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Très faible				X	X		
127294	Trèfle douteux	*Trifolium dubium*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible					X		
127439	Trèfle des prés	*Trifolium pratense*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible				X	X	X	
127454	Trèfle rampant	*Trifolium repens*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible				X	X		
128114	Ajonc d'Europe	*Ulex europaeus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X				
128268	Ortie dioïque	*Urtica dioica*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible		X				X	
128660	Molène bouillon-blanc	*Verbascum thapsus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible					X		
128956	Véronique de Perse	*Veronica persica*	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible				X	X		
129225	Vesce jaune	*Vicia lutea*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible						X	
129298	Vesce cultivée	*Vicia sativa*	-	-	-	-	LC	NA	LC	-	Très faible	X			X	X		
129669	Violette de rivin	*Viola riviniana*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible		X					
129906	Gui des feuillus	*Viscum album*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X						

ANNEXE 5 : Tableau des statuts de protection de l'avifaune

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection						
			International		Communautaire		National		
			Convention de Berne	Convention de Bonn	CITES (Europa)	Directive Oiseaux	Oiseaux protégés*	Avis CNPN**	Espèces chassables
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	-	Protégée
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	-	Protégée
	Buse variable	*Buteo buteo*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	-	Article 3	-	Protégée
	Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	Annexe 1	Protégée
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	-	Article 3 et 6	-	Protégée
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	-	Protégée
Anseriformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/1, III/1	-	-	Chassable
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	Annexe III	-	-	-	Article 3	-	Protégée
Bucerotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/1, III/2	-	-	Chassable
	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	-	-	-	Annexe II/2	Article 3	-	Protégée
	Goéland brun	*Larus fuscus*	-	-	-	Annexe II/2	Article 3	-	Protégée
	Goéland cendré	*Larus canus*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	Article 3	Annexe 1	Protégée
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*	Annexe III	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Annexe II	Annexe II	-	Annexe I	Article 3	-	Protégée
	Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	Annexe II	-	-	Annexe I	Article 3	-	Protégée
	Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	Article 3	-	Protégée
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe III	Annexe II	-	Annexe I, II/2, III/2	-	-	Chassable
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	-	Annexe II/1, III/1	-	-	Chassable
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe III	Annexe II	Annexe A	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe II	-	-	Annexe I	Article 3	-	Protégée
Cuculiformes	Coucou gris	*Cuculus canorus*	Annexe III	-	-	-	Article 3	-	Protégée
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	-	Article 3	-	Protégée
	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe II	Annexe II	Annexe II	Annexe I	Article 3	-	Protégée
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	-	Article 3	-	Protégée
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe II	Annexe II	Annexe I	Annexe I	Article 3	-	Protégée
Galliformes	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe III	-	-	Annexe II/1, III/1	-	-	Chassable
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe III	-	-	Annexe I	Article 3	-	Protégée
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	-	-	-	Annexe II/2	Article 3	-	Protégée
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Annexe III	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	-	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
Passeriformes	Fauvette grisette	*Curruca communis*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection						
			International		Communautaire		National		
			Convention de Berne	Convention de Bonn	CITES (Europa)	Directive Oiseaux	Oiseaux protégés*	Avis CNPN**	Espèces chassables
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Annexe III	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Mésange charbonnière	*Parus major*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	-	Annexe II/2	-	-	Chassable
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Annexe III	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Serin cini	*Serinus serinus*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	-	Protégée
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
Pelecaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe III	Annexe II	Annexe A	Annexe I	Article 3	-	Protégée
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	Annexe III	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	Annexe II	-	Annexe A	-	Article 3	-	Protégée
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pic épeichette	*Dryobates minor*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
	Pic vert	*Picus viridis*	Annexe II	-	-	-	Article 3	-	Protégée
Strigiformes	Chouette hulotte	*Strix aluco*	Annexe II	-	Annexe A (II)	-	Article 3	-	Protégée
Suliformes	Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*	Annexe III	-	-	-	Article 3	-	Protégée

*Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, modifié par arrêté du 21 juillet 2015
**Arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature

ANNEXE 6 : Résultats et analyses des sondages pédologiques – ENCIS Environnement

Mars 2022

Inventaire des zones humides projet de photovoltaïque au sol des « Moulins de Bondu »

ANNEXE DU VOLET ECOLOGIQUE

DEPARTEMENT : LOIRE-ATLANTIQUE

COMMUNE : VALLET



Maître d'ouvrage

Étude réalisée par :

Historique des révisions				
Version	**Établi par :**	**Corrigé par :**	**Validé par :**	**Commentaires et date**
0	Thomas LEROY Chargé d'études Écologue	**Romain FOUQUET** Responsable du pôle écologie de Nantes	**Romain FOUQUET** Responsable du pôle écologie de Nantes	Dernière émission 08/11/2024
	T.L.	R.F.	R.F.	

Dans le cadre du projet d'implantation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol sur la commune de Vallet la société SEM SYDELA Energie a souhaité faire réaliser un inventaire des zones humides. Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser cet inventaire.

Après avoir présenté le cadre du projet et précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente les résultats des analyses pédologiques du site choisi pour le projet. Ces derniers seront corrélés avec les résultats de délimitation des zones humides basés sur le critère botanique.

Cet inventaire est réalisé à partir de la zone d'implantation potentielle de la future centrale solaire photovoltaïque au sol. Les résultats sont présentés à la fin du rapport.

Table des matières

1 Cadre général de l'étude 5
1.1 Acteurs du projet 7
1.1.1 Porteur du projet 7
1.1.1 Auteurs de l'étude 7
1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire 7
1.2.1 Cadre national 7
1.3 Fonctionnalité des zones humides 8
1.3.1 De la nécessité de conserver les zones humides 8
1.3.2 Menaces et dégradations des zones humides 8
1.4 Contexte et site d'étude 9
1.4.1 Présentation du site étudié 9
1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires 11
1.4.3 Contexte géologique 15
1.4.4 Pédologie 16
1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles 17
1.4.6 Expertise floristique 19
2 Méthodologie 20
2.1 Expertise pédologique 22
2.1.1 Dates des sorties spécifiques 22
2.1.2 Conditions climatologiques 22
2.1.3 Protocole mis en place 22
2.1.4 Paramètres pour l'identification des sols de zones humides 23
2.1.5 Classification des sols 23
2.1.6 Analyse des sondages 23
2.1.7 Cartographie 23
2.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées 23
3 Résultats et analyses 24
3.1 Analyse des sondages 26
3.1.1 Classe d'hydromorphie III 26
3.1.2 Classe d'hydromorphie IV 26
3.1.3 Classe d'hydromorphie V 27
3.1.4 Classe d'hydromorphie VI 29
3.1.5 Classe d'hydromorphie H 29
3.1.6 Sondages pédologiques non-hydromorphes 30
3.2 Synthèse de l'expertise zone humide 31
3.3 Conclusion générale 32
4 Tables des illustrations, bibliographie et table des annexes 34
Photographies 36
Cartes 36
Figures 36

1 Cadre général de l’étude

1.1 Acteurs du projet

1.1.1 Porteur du projet

Destinataire	Sem EnR44
Interlocuteur	David PAULET / Mathilde LEHARLE Chefs de projet
Adresse	Parc d'activités du Bois Cesbron, Rue Roland Garros, 44700 Orvault
Téléphone	02 51 80 45 70

1.1.1 Auteurs de l'étude

Structure	encis environnement
Adresse	ESTER Technopole 21 rue Colombia 87 068 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur de l'étude	Thomas LEROY, Chargé d'études Écologue

1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire

Le but de la présente étude est de caractériser l'éventuelle présence de zones humides sur le site d'implantation de la centrale photovoltaïque au sol des Moulins de Bondu. Une expertise du sol sera réalisée à cet effet. Cette étude reprend certains éléments de l'étude d'impact, et un renvoi vers ces points sera précisé lorsque cela sera nécessaire.

1.2.1 Cadre national

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides, avec l'article L.211-1 du Code de l'environnement, comme des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année*. » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent à l'échelle d'un bassin versant).

La directive européenne du 23 octobre 2000 dite « Directive Cadre sur l'Eau », adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen, définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen.

Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion. Ces derniers ont démarré depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et les eaux souterraines.

Lancé en 2022, le quatrième plan national d'actions en faveur des zones humides (2022-2026) a été mis en place dans le but de « *développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation…) » et de « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides* ». Il poursuit les efforts engagés dans le prolongement du précédent plan (2014-2018) et amplifie les actions en faveurs de la connaissance, de la protection et de la restauration des milieux humides.

L'extrait de **l'article R.214-1 du Code de l'environnement fixe la liste des IOTA** (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- **Rubrique 3.3.1.0** : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant :
    1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
    2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- **Rubrique 3.3.2.0** : réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de :
    1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
    2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Le cas échéant, le maître d'ouvrage devra donc fournir à l'administration (DDT/DREAL) un dossier de déclaration ou d'autorisation environnementale.

1.2.1.1 Définition réglementaire en vigueur pour la détermination des zones humides suite à la création de l'Office Français pour la Biodiversité (OFB)

La définition des zones humides est définie à l'article 23 de la loi du 24 juillet 2019, portant création de l'Office Français pour la Biodiversité (OFB) : « […] *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

1.2.1.2 Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement

Ces arrêtés précisent les critères de définitions de zones humides : « *Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :*

1 *Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.*

2 *Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*

- *soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;*
- *soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.* »

La version en vigueur de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié est présentée en annexe I du présent rapport.

En résumé, une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- ***l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,***
- ***le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.***

1.3 Fonctionnalité des zones humides

1.3.1 De la nécessité de conserver les zones humides

Il est considéré qu'aujourd'hui en France les zones humides représentent 25 % de la biodiversité nationale. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie estimait en 2012 que : « *50 % des oiseaux dépendent des zones humides et 30% des espèces végétales remarquables et menacées y sont inféodées*. »

Les zones humides jouent également un rôle primordial dans notre approvisionnement en eau en contribuant grâce à leurs pouvoirs épurateurs à l'amélioration de la qualité de l'eau. Elles préviennent contre les risques d'inondations en diminuant l'intensité des crues et participent à la régulation des microclimats. Elles sont une source de production agricole, piscicole et conchylicole aux répercussions financières considérables. Le repérage et la délimitation des zones humides apparaissent donc comme capitaux pour la gestion du potentiel écologique et humain qu'elles représentent.

1.3.2 Menaces et dégradations des zones humides

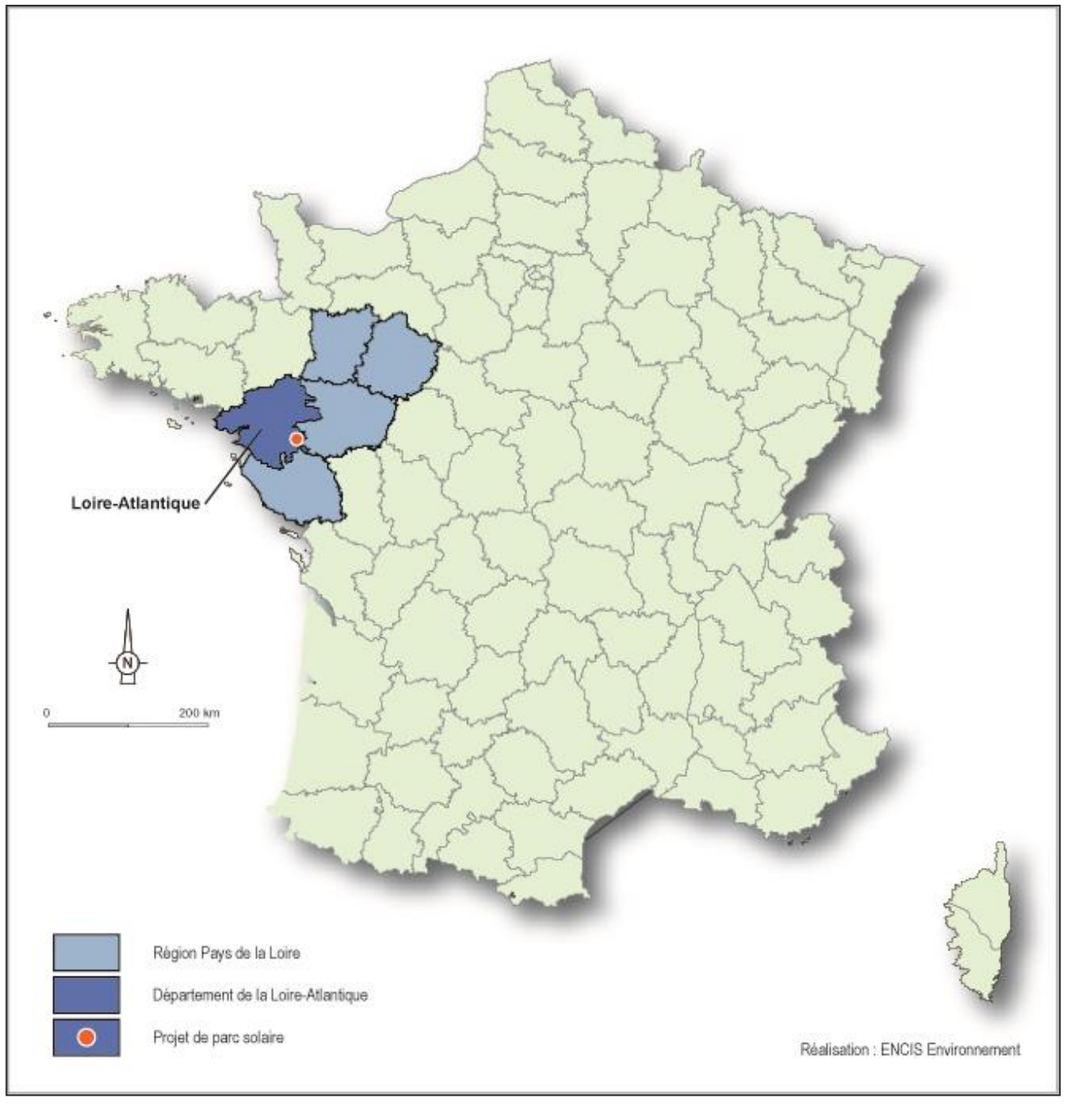
Bien que primordiales sur les plans environnemental et social, les zones humides sont en constante réduction depuis plusieurs décennies. Perçues d'un point de vue agricole comme des terres improductives, elles sont menacées et subissent de nombreuses dégradations :

- le comblement et le remblaiement des points d'eau à des fins d'urbanisation ou de mise en culture ;
- le drainage des prairies humides pour la mise en culture du maïs notamment ;
- l'abandon de la fauche ou du pâturage extensif conduisant au boisement et donc à l'assèchement de certaines prairies humides ;
- les prélèvements d'eau pour l'industrie, l'agriculture et la consommation en eau potable contribuent à l'assèchement général des zones humides ;
- les pollutions par les produits phytosanitaires touchant l'eau impactent par extension les zones humides.

1.4 Contexte et site d'étude

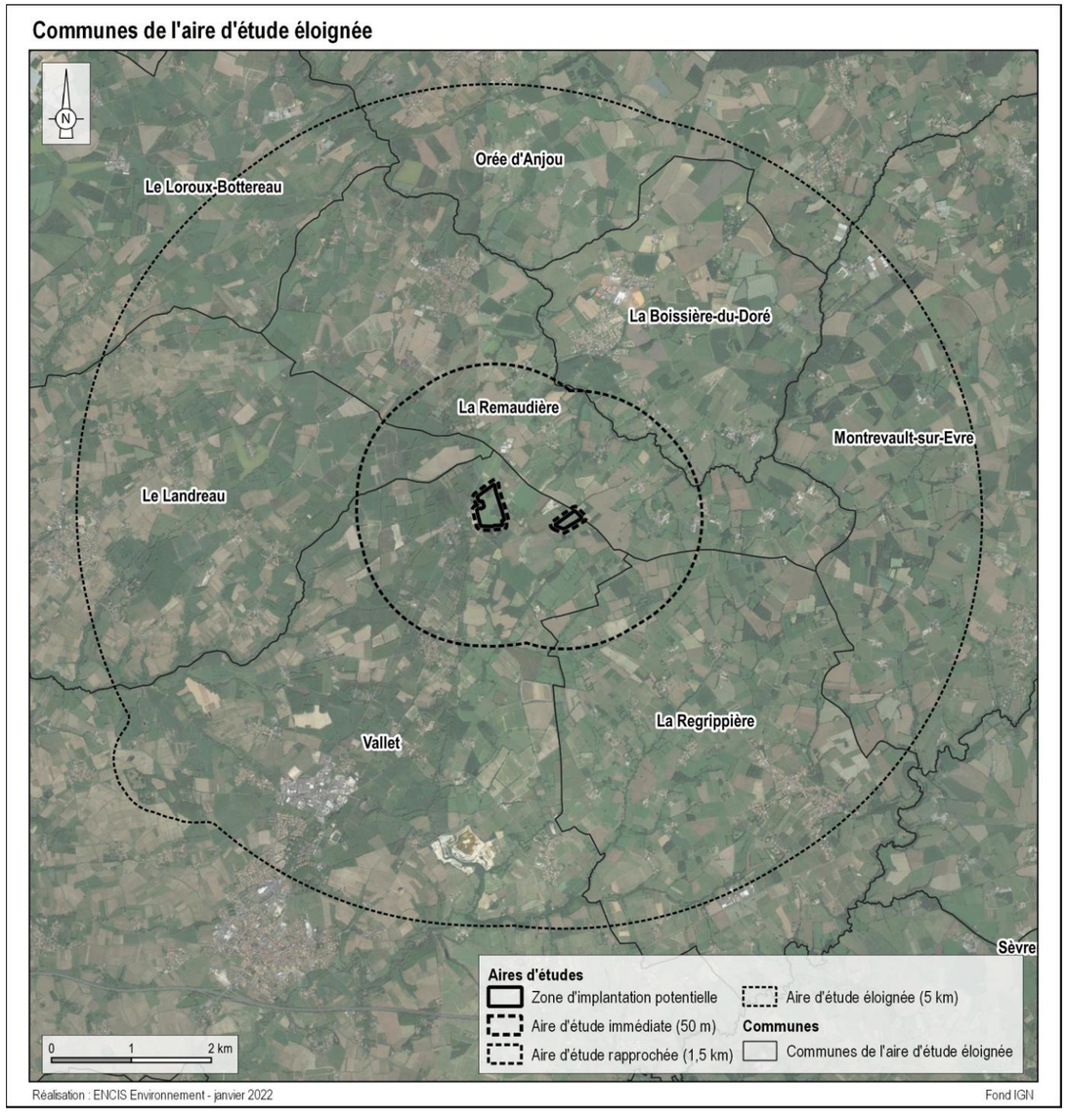
1.4.1 Présentation du site étudié

Le site d'implantation de la centrale photovoltaïque est localisé sur la commune de Vallet, dans le département de la Loire-Atlantique (44), au sein de la région Pays de la Loire (carte ci-dessous). Il se compose de deux secteurs d'étude dénommés secteur ouest et secteur est.



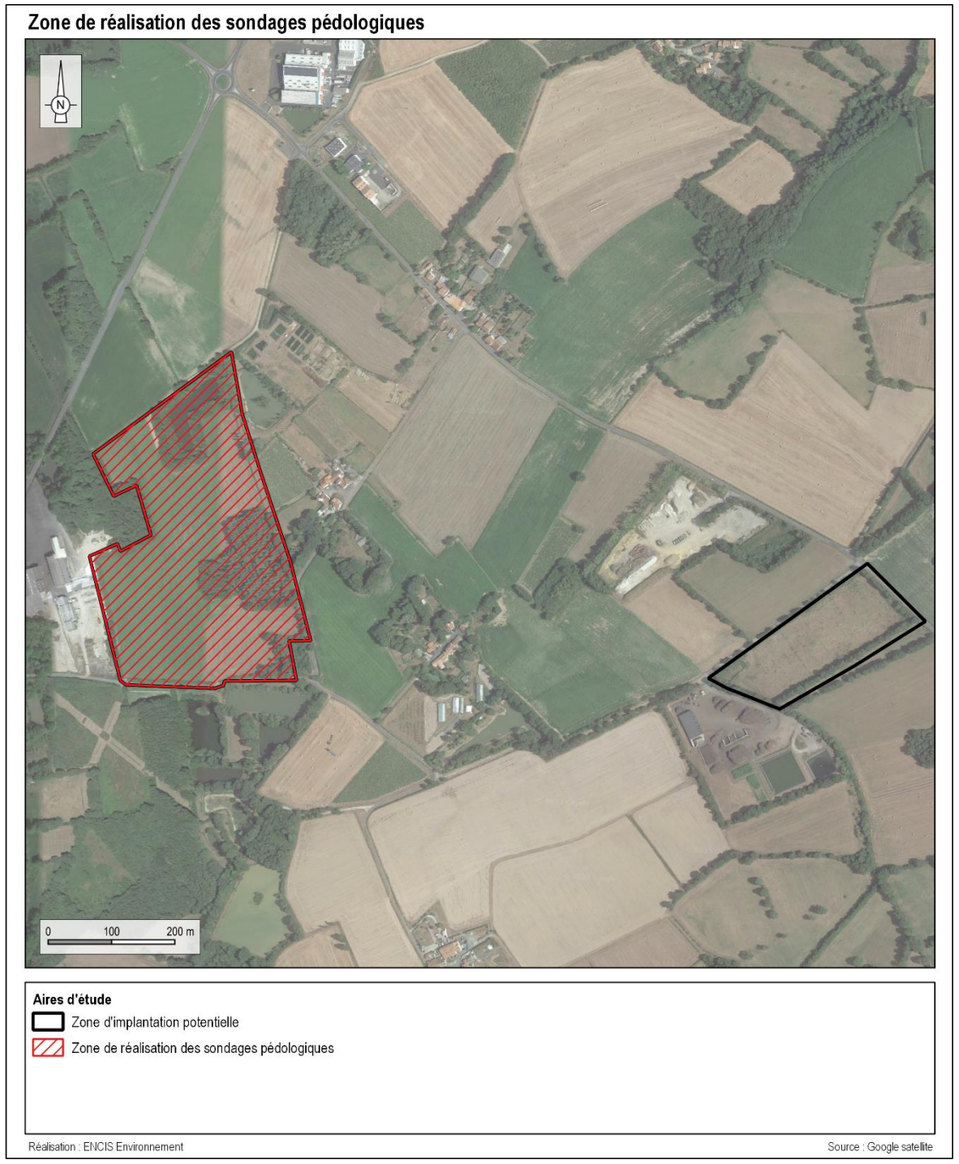
Carte 1 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

Dans le cadre de ce projet, l'étude d'impact prend en compte trois aires d'étude. La plus grande, l'aire d'étude éloignée, couvre 5 km autour des limites du site d'implantation. Outre celle de Vallet, sept communes limitrophes sont concernées par cette zone d'étude : la Boissière-du-Doré, la Regrippière, la Remaudière, le Landreau, le Loroux-Bottereau, Montrevault-sur-Èvre, Orée d'Anjou.



Carte 2 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale

Lors de cette étude, les sondages pédologiques ont été réalisé sur la partie la plus à l'ouest uniquement. La partie est, est un ancien CET (Centre d'Enfouissement Technique) disposant d'un grand nombre de canalisation représentant un risque par rapport à la réalisation de sondages pédologiques.



Carte 3 : Zone de réalisation des sondages pédologiques

1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires

1.4.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne. Son SDAGE (SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027) a été adopté le 3 mars 2022 et publié par arrêté préfectoral le 18 mars 2022. Il se base sur le constat effectué en 2019 selon lequel 24 % des masses d'eau de surface (cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières) sont en bon état écologique. Dès lors, l'atteinte en 2021 de l'objectif d'une dérogation au bon état écologique pour au maximum 39 % des masses d'eau, fixé dans le SDAGE 2016-2021 paraissait difficile. Cette difficulté a été partiellement prise en compte dans le projet de SDAGE 2022-2027 et permet de fixer de nouveaux : pour le cycle de gestion 2022-2027, l'objectif défini est de 61 % de bon état en 2027 sur les masses d'eau de surface. Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations fondamentales, déclinées en dispositions :

1. Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique, phosphorée et Microbiologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
8. Préserver et restaurer les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le SDAGE identifie les zones humides comme des zones à fort enjeux environnementaux, qui justifient une attention particulière. Elles constituent des éléments du territoire stratégiques pour la gestion de l'eau et la préservation de la biodiversité, et contribuent au bon état écologique des masses d'eau. Le SDAGE vise à stopper la dégradation anthropique des zones humides. Pour cela, il prévoit dans sa disposition 8B-1 : « ***Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités*** » :

« 8B-1 : Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- *équivalente sur le plan fonctionnel,*
- *équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,*
- *dans le bassin versant de la masse d'eau.*

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

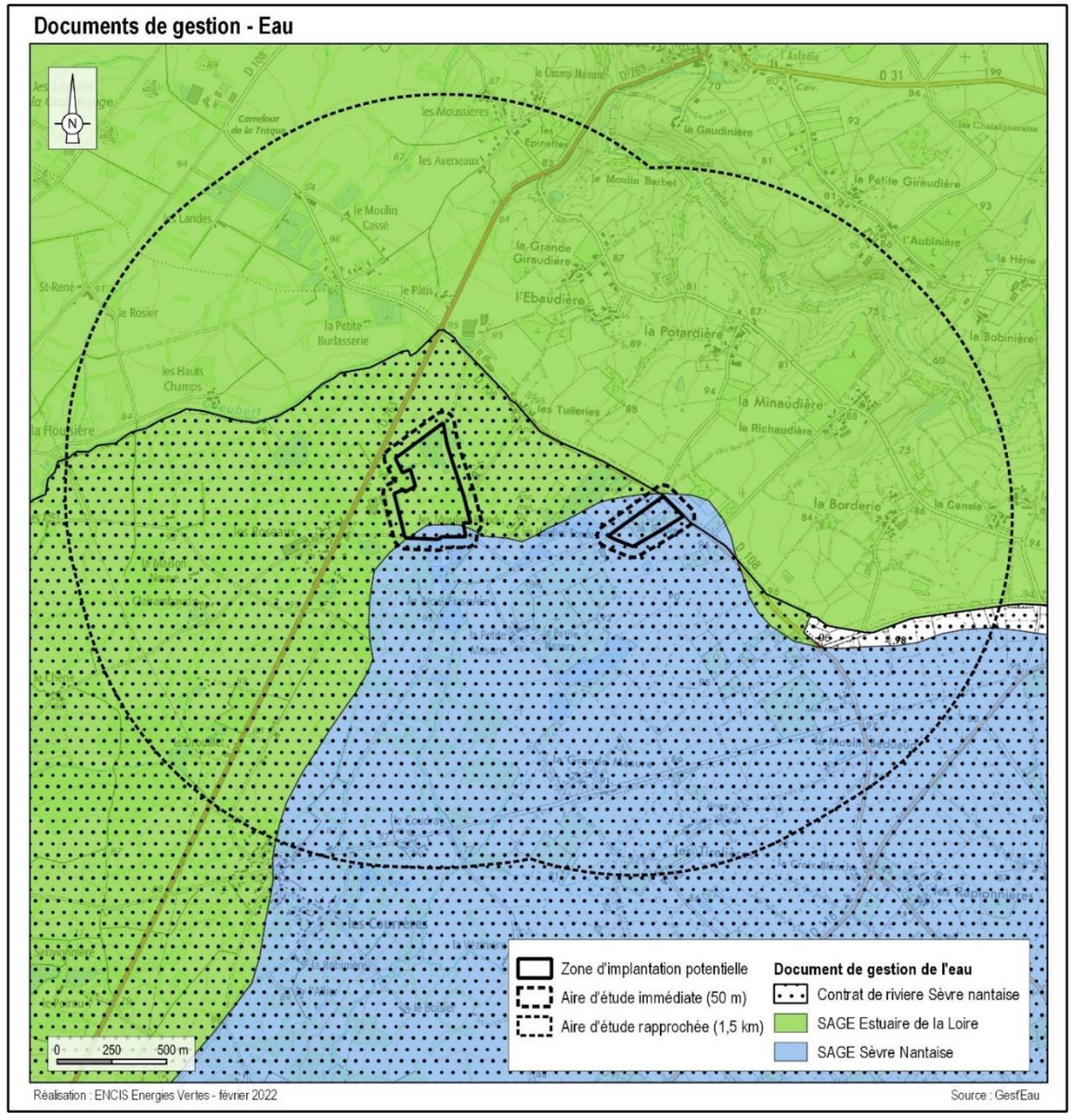
Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration, etc.).

La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

1.4.2.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le SDAGE sur lequel il est implanté.

Les zones d'implantation potentielle sont concernées par deux SAGE. La majorité du secteur ouest est inclue dans le SAGE Estuaire de la Loire, qui est en cours de révision. Le reste du secteur ouest et l'intégralité du secteur est sont situés dans le SAGE Sèvre Nantaise, en phase de mise en œuvre (approuvé après la première révision en avril 2015) (cf. carte ci-dessous).



Carte 4 : les SAGE au droit des zones d'implantation potentielle

Le SAGE Estuaire de la Loire

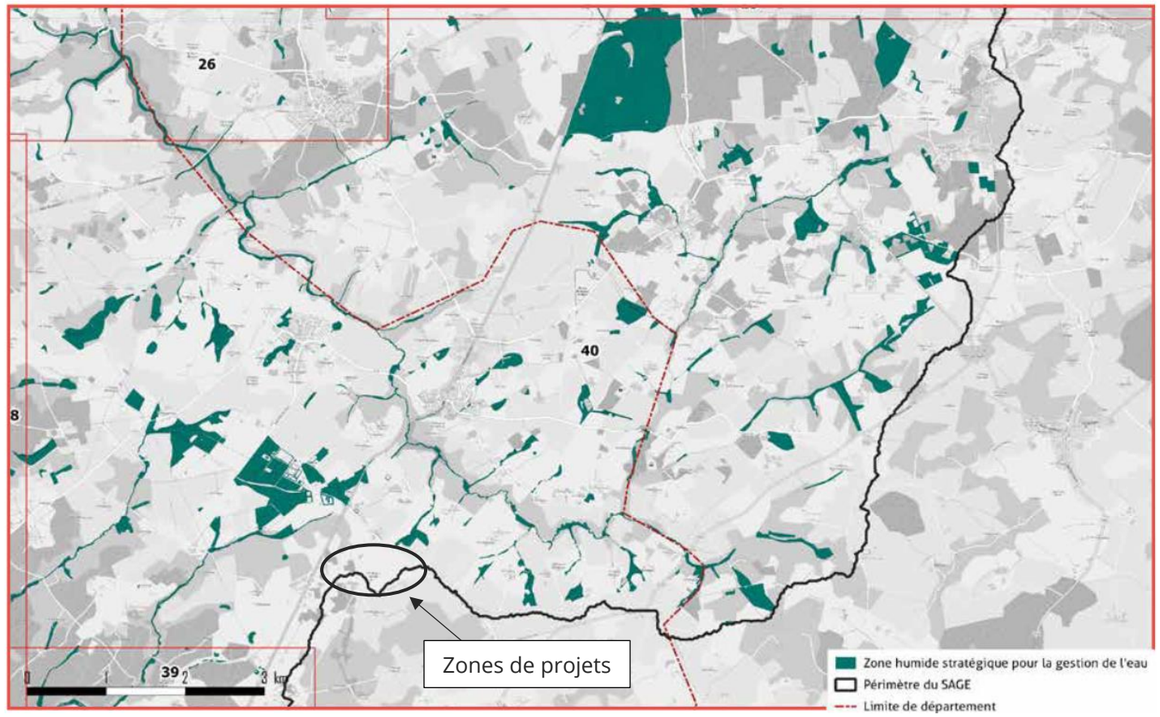
Selon les travaux actuellement en cours (le projet en révision est actuellement en attente d'approbation par le Préfet), les enjeux essentiels du futur SAGE révisé Estuaire de la Loire sont organisés au tour de 6 règles (en gras, celle qui concerne potentiellement le projet) :

- R1 - Encadrer les projets qui impliquent des apports de sédiments dans les cours d'eau ;
- **R2 - Protéger les zones humides ;**
- R3 - Encadrer la création et l'extension de nouveaux plans d'eau ;
- R4 - Encadrer la création et l'extension de réseaux de drainage ;
- R5 - Encadrer la destruction des éléments qui limitent le ruissellement et l'érosion des sols ;
- R6 - Interdire le carénage des bateaux en dehors des aires équipées ;
- R7 - Encadrer les projets qui impactent les zones d'expansion des crues ;
- R8 - Plafonner les prélèvements dans les cours d'eau et les milieux associés ;
- R9 - Encadrer le remplissage des plans d'eau ;
- R10 - Encadrer les prélèvements dans les nappes.

La règle de protection des zones humides au sein de ce SAGE en cours de révision est complexe. *« La règle 2 du règlement du SAGE vise à protéger les zones humides sur des secteurs à enjeux spécifiques du périmètre du SAGE, y compris pour les projets dont les surfaces d'emprise sont inférieures au seuils de déclaration et d'autorisation de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement. La règle 2 renforce ainsi la protection des zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) identifiées sur la carte 2 du règlement* » (cf. carte du règlement page suivante – Ces ZSGE sont également reportées sur la carte 6 page suivante). **Les projets « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » ne sont pas concernés par ces zones humides stratégiques et ne sont donc pas soumis à la règle 2 du SAGE.**

Toujours d'après la règle n°2, la protection des zones humides est également stricte si on est concerné :

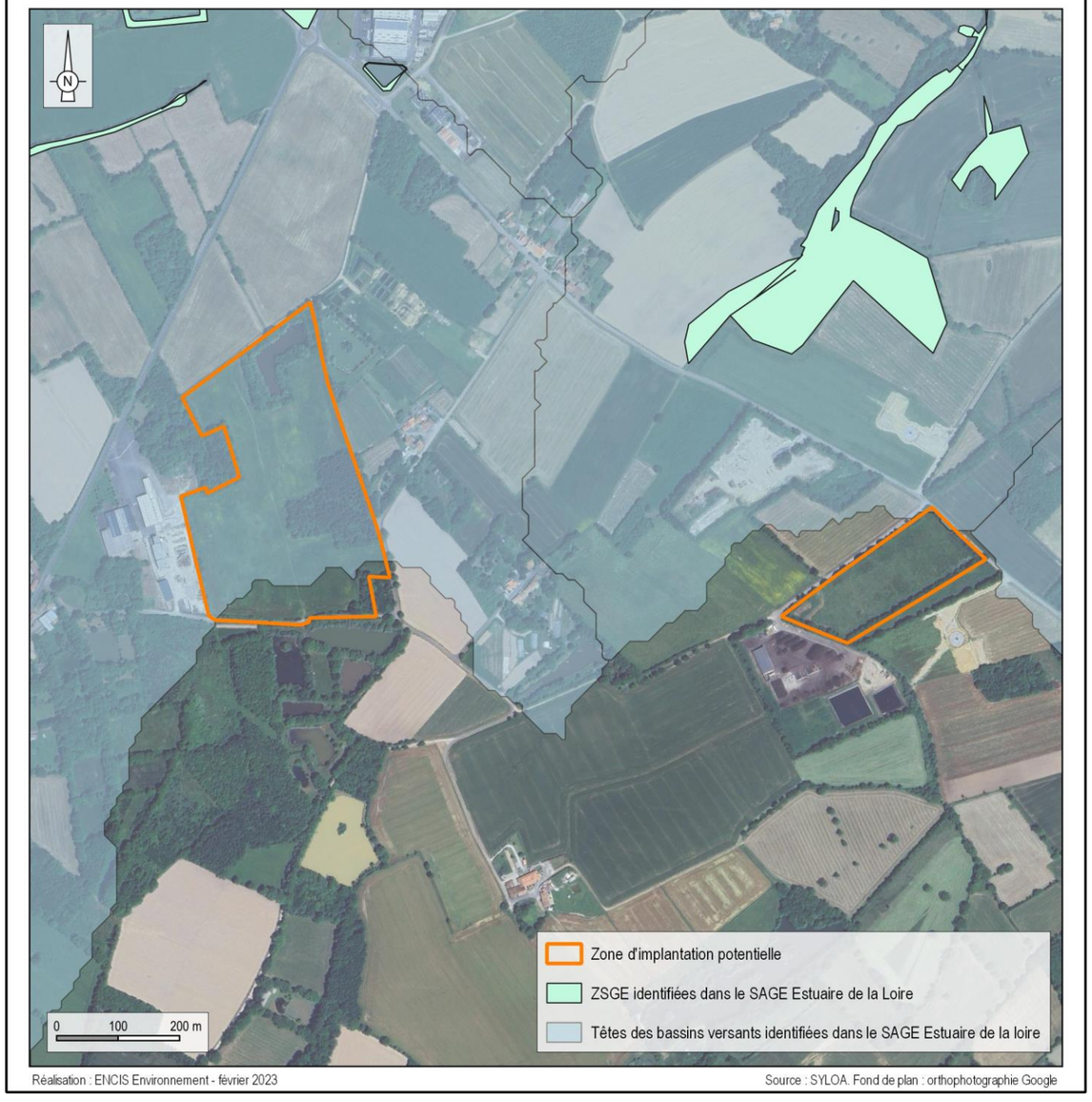
- par des zones humides inondables : le secteur ouest est **non concerné**, que ce soit par débordement de cours d'eau ou submersion marine. Les secteurs ne se localisent pas au sein d'un AZI, d'un PPRI ou d'un PPRL ; ni au sein d'une zone à caractère « *inondable, connue ou identifiée, soit par débordement de cours d'eau d'une période centennale, soit par submersion marine* » ;
- par des zones humides de source de cours d'eau : les projets ne sont **pas concernés**, bien que situés en tête de bassin versant. Il n'y a aucun écoulement « *intermittent ou éphémère, sans berges distinctes* » identifié au sein du site.



Carte 5 : Zones humides visées par la règle 2 du SAGE (Source : Règlement du SAGE)

« *La disposition M2-2 vise à renforcer la protection des zones humides dans les secteurs sensibles que sont les têtes de bassin versant* ». Le secteur ouest de projet est majoritairement situé en tête de bassin versant (cf. carte ci-contre). « *Dans ces secteurs, en complément de la règle 2, cette disposition vise à protéger les zones qui ne seraient pas encore inventoriées au moment de l'approbation du SAGE révisé. La destruction de ces zones humides est interdite par la disposition si la surface impactée est supérieure à 1 000 m² sauf exceptions* ».

Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire



Carte 6 : Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Sèvre nantaise

Les enjeux principaux du SAGE Sèvre Nantaise sont :

- l'amélioration de la qualité de l'eau ;
- la gestion quantitative de la ressource en eau superficielle ;
- la réduction du risque d'inondation ;
- l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques ;
- la valorisation de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;
- l'organisation et la mise en œuvre.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) consacre la mesure M4 à « Préserver et reconquérir les zones humides et le maillage bocager » à travers les dispositions suivantes :

- disposition 63 : poursuivre la réalisation des diagnostics environnementaux communaux ;
- disposition 64 : Prendre en compte les inventaires des zones humides et des haies dans les documents locaux d'urbanisme ;
- disposition 65 : Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ;

Disposition 65

Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées

La commission locale de l'eau rappelle que la doctrine nationale de préservation des zones humides se résume en trois termes fondamentaux définis selon un ordre précis : « éviter, réduire, compenser ». Les zones humides concernées par cette doctrine et la disposition 65 correspondent à l'ensemble des zones humides inventoriées, à la fois au titre de la connaissance (cf. disposition 64) et dans le cadre de délimitation fine au sens de la police de l'eau. Cette disposition s'applique aux projets soumis au régime de la déclaration, de l'autorisation ou de l'enregistrement au titre de la police loi sur l'eau et milieux aquatiques (article L. 214-1 et suivant du code de l'environnement) et la police des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (article L. 511-1 et suivant du même code).

65-1 Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la destruction de zones humides, ou de haies ayant un rôle hydraulique majeur, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, de préférence dans le même sous bassin versant (cf. Carte 1), la recréation ou la restauration de zones humides ou de haies équivalentes en termes de fonctionnalité et de biodiversité. Une attention particulière est accordée aux risques érosifs des sols.

La gestion et l'entretien de ces milieux doivent être garantis sur le long terme selon un plan de gestion établi au minimum pour cinq ans, avec un calendrier de mise en œuvre et une identification précise des gestionnaires et de la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions.

Figure 1 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE Sèvre Nantaise

- disposition 66 : Mobiliser et optimiser les instruments de gestion des zones humides et des haies et les valoriser.

1.4.2.3 Le contrat de milieu

*« Un **contrat de milieu** (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Avec le SAGE, le contrat de milieu est un outil pertinent pour la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures pour prendre en compte les objectifs et dispositions de la directive cadre sur l'eau. Il peut être une déclinaison opérationnelle d'un SAGE. C'est un **programme d'actions volontaire** et concerté sur 5 ans avec engagement financier contractuel (désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc.).*

Ces contrats sont signés entre les partenaires concernés : préfet(s) de département(s), agence de l'eau et les collectivités locales (conseil général, conseil régional, communes, syndicats intercommunaux …).

Le comité de rivière (ou de baie) est institué par arrêté préfectoral pour piloter l'élaboration du contrat qu'il anime et qu'il suit. La circulaire du 30 janvier 2004 précise les conditions de sa constitution et de son fonctionnement » (source : www.gesteau.fr).

La zone d'implantation potentielle est concernée par le contrat de rivière Sèvre Nantaise dont la signature a été actée en 1984 pour une durée de 5 ans. Il est donc aujourd'hui achevé (date de clôture : 1990). La liste de ces enjeux était la suivante : pollutions domestique et industrielle, navigation, tourisme.

La zone de projet est concernée par le contrat de milieu Sèvre Nantaise, qui est aujourd'hui achevé.
Le site est inclus dans le SDAGE Loire-Bretagne, ainsi que dans le périmètre des SAGE « Estuaire de la Loire » et « Sèvre nantaise ».

1.4.3 Contexte géologique

L'aire d'étude immédiate se situe sur la feuille géologique de Vallet (n°482). Elle est entièrement localisée sur des formations sédimentaires dites « de recouvrement de plateaux » (LP). Sous ce terme ont été regroupés les limons proprement dits et les formations argileuses d'altération des roches sous-jacentes. L'épaisseur peut atteindre jusqu'à 4 ou 5 m. Cette formation superficielle a été largement exploitée dans le secteur, comme c'est le cas pour le secteur ouest de la zone d'implantation potentielle.

Ces dépôts forment une couverture sédimentaire sur le socle cristallin, formé de roches métamorphiques dont les principales sont constituées de micaschistes et de gneiss. On aperçoit d'ailleurs sur la carte géologique ci-contre des formations de micaschistes affleurantes au nord-est et au sud-ouest.

Aucune faille ne concerne l'aire d'étude immédiate.

Le BRGM recense plusieurs anciennes exploitations de carrière :

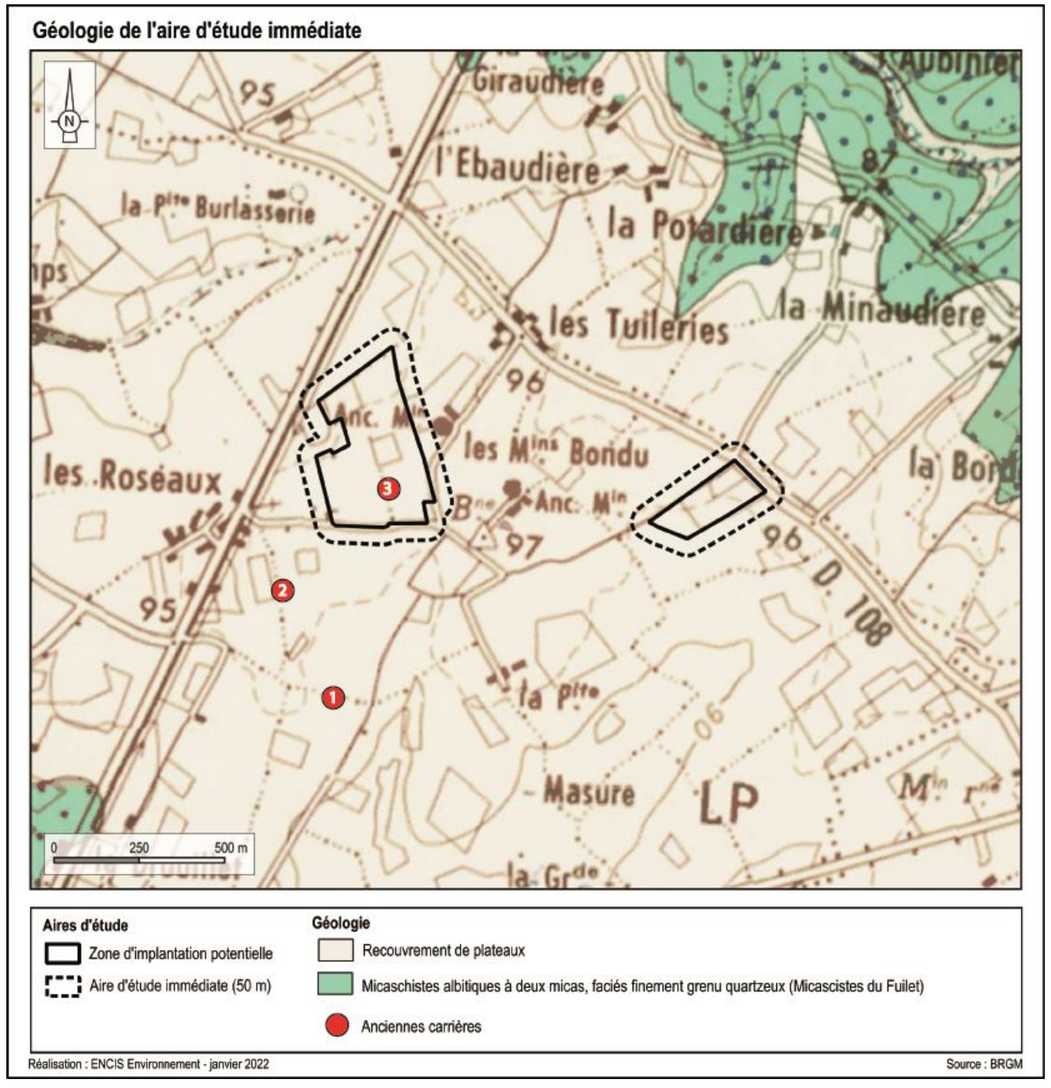
- 1. carrière Le Drouillet par la société Briqueterie des Roseaux, de 1975 à 1977 ;
- 2. carrière non identifiée (point BSS 04827X0012) ;
- 3. **carrière des Moulins de Bondu, dont une partie des extractions se sont réalisées au sein du secteur ouest, qui a connu plusieurs changements de société d'exploitation, des renouvellements et des extensions. Le premier arrêté préfectoral d'autorisation date de 1975 (Société d'Exploitation des Établissements Marcel Riveau). La cessation d'activité définitive a été signalée par l'exploitant Bouyer Leroux dès 2017.**

La Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM permet de préciser plus localement la géologie d'une zone à l'aide de sondages, forages ou autres ouvrages souterrains répertoriés. Ainsi, en complément des données sur la géologie superficielle déjà fournies par la carte géologique, la BSS permet de connaître la géologie plus profonde de la zone d'étude et la succession lithologique susceptible d'être présente. Le forage le plus près du site, situé dans la même formation et pour lequel sont fournis des documents validés par le BRGM est le forage n°BSS001HFUW, situé à environ 1 km au sud-ouest au droit du lieu-dit Clairambaud. Le log associé (cf. ci-dessous) indique que le sous-sol en profondeur est composé d'une couche argileuse de 6 m d'épaisseur, recouvrant des schistes.

GEOLOGIE Terrains rencontrés (nature, couleur, profondeur)

de	0	m à	6	m : Argileux
de	6	m à	52	m : Schiste noir avec petit quartz à 28, 37 et 46 m
de		m à		m :
de		m à		m :
de		m à		m :
de		m à		m :
de		m à		m :
de		m à		m :
de		m à		m :
de		m à		m :

Figure 2 : Échelle stratigraphique du forage n° BSS001HFUW (Source : BRGM)



Carte 7 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Le sous-sol de l'aire d'étude immédiate est composé d'une formation sédimentaire dite « de recouvrement de plateaux » (limons, formations argileuses) d'une épaisseur pouvant aller jusqu'à 5 m, se superposant au-dessus du socle cristallin.
On rappelle que le secteur ouest de la ZIP a fait l'objet d'une exploitation de carrière et a été remis en état par des matériaux inertes extérieurs et des matériaux de recouvrement (stériles et terres de découvertes) ; il subsiste d'ailleurs un petit plan d'eau au nord-est de la zone au droit d'un ancien bassin de décantation. Quant au secteur est, il s'agit d'un centre technique d'enfouissement de déchets en post-

exploitation. La composition du sous-sol a donc été profondément modifiée dans les deux secteurs de la ZIP.

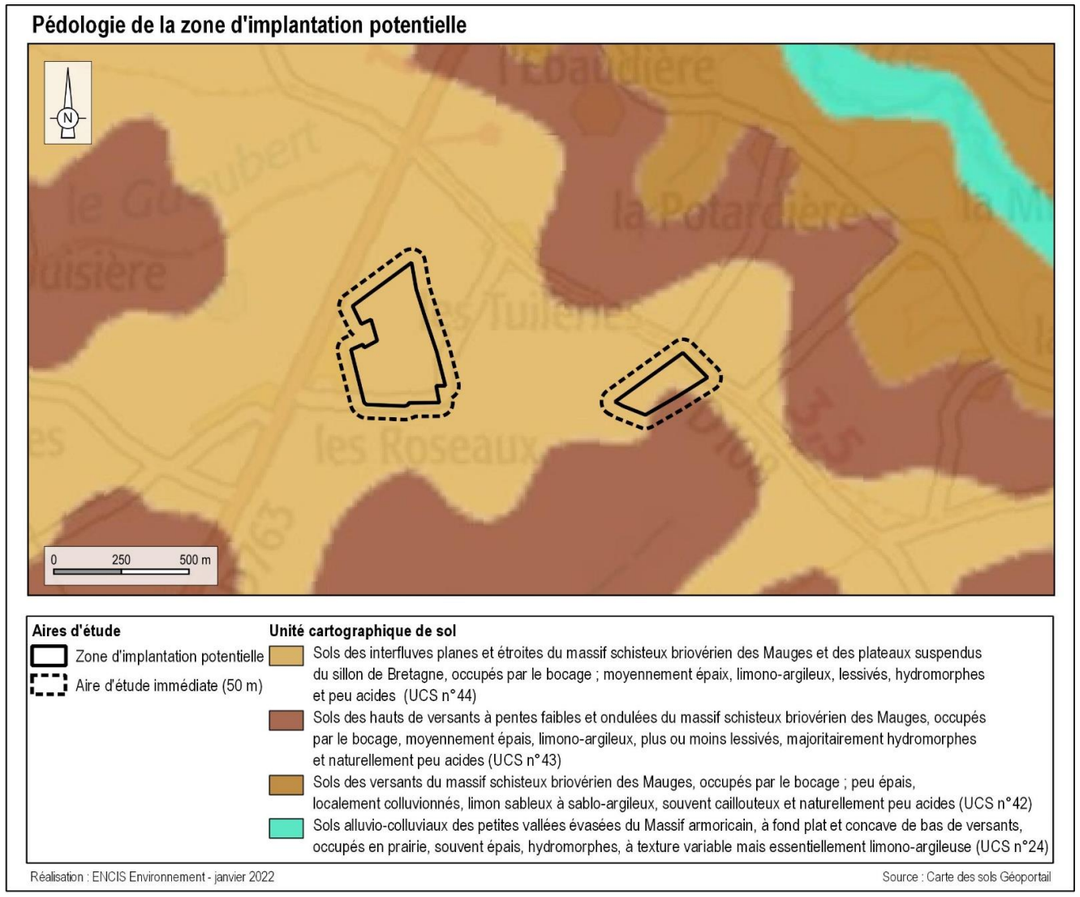
1.4.4 Pédologie

La diversité des reliefs et des roches couplée à l'action du climat, induisent une grande variété de sols. La « Carte des sols », disponible sur la base de données en ligne Géoportail, présente les différents types de sols dominants sur le territoire national.

D'après cette carte, les deux secteurs d'études se trouve quasi-exclusivement sur l'unité UCS n°44, correspondant à des « *sols des interfluves planes et étroites du massif schisteux briovérien des Mauges et des plateaux suspendus du sillon de Bretagne, occupés par le bocage ; moyennement épais, limono-argileux, lessivés, hydromorphes et peu acides* ».

Historiquement, les sols dominants de la zone d'étude sont de type luvisols-rédoxisols à 80 %. Ils présentent à la fois les critères des luvisols (lessivage des sols marqué d'argile et de fer) et des rédoxisols (engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol).

Les deux secteurs d'implantation sont historiquement marqués par des sols à la fois composés d'argiles et de fer et engorgés d'eau. Toutefois le passé industriel des deux secteurs de la ZIP a profondément modifié la composition des sols.



Carte 8 : Les sols de l'aire d'étude immédiate

1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles

Une recherche de données sur les zones humides du secteur étudié et à une distance cohérente, déterminée en fonction de l'enjeu hydrographique (ex : un bassin versant) est réalisée. Ces données se rapportent le plus souvent aux caractéristiques topographiques (cours d'eau, relief, etc.) et aux éventuelles classifications et protections présentes dans et à proximité de la zone étudiée (SDAGE, SAGE, Natura 2000, Ramsar, etc.).

L'étude de ces données et l'analyse des cartes IGN, des plans cadastraux et des orthophotographies permettent de prendre connaissance de la configuration des réseaux hydrographiques et de la topographie du site afin de délimiter une série de zones potentiellement humides. Ces dernières seront ciblées pour les investigations de terrain menées par la suite.

1.4.5.1 Relief et réseau hydrographique de l'aire d'étude

Les altitudes au sein de l'aire d'étude immédiate sont comprises :

- pour le secteur ouest entre 94 m au nord-est et 97 m au sud-est. Le relief est homogène et suit globalement un pendage sud-nord. Ce secteur présente un dénivelé très faible de l'ordre de 0,6 % ;
- pour le secteur est, les altitudes sont comprises entre 97 m à la pointe nord et 92,5 m au sud, soit un faible pendage de l'ordre de 1,8 %.

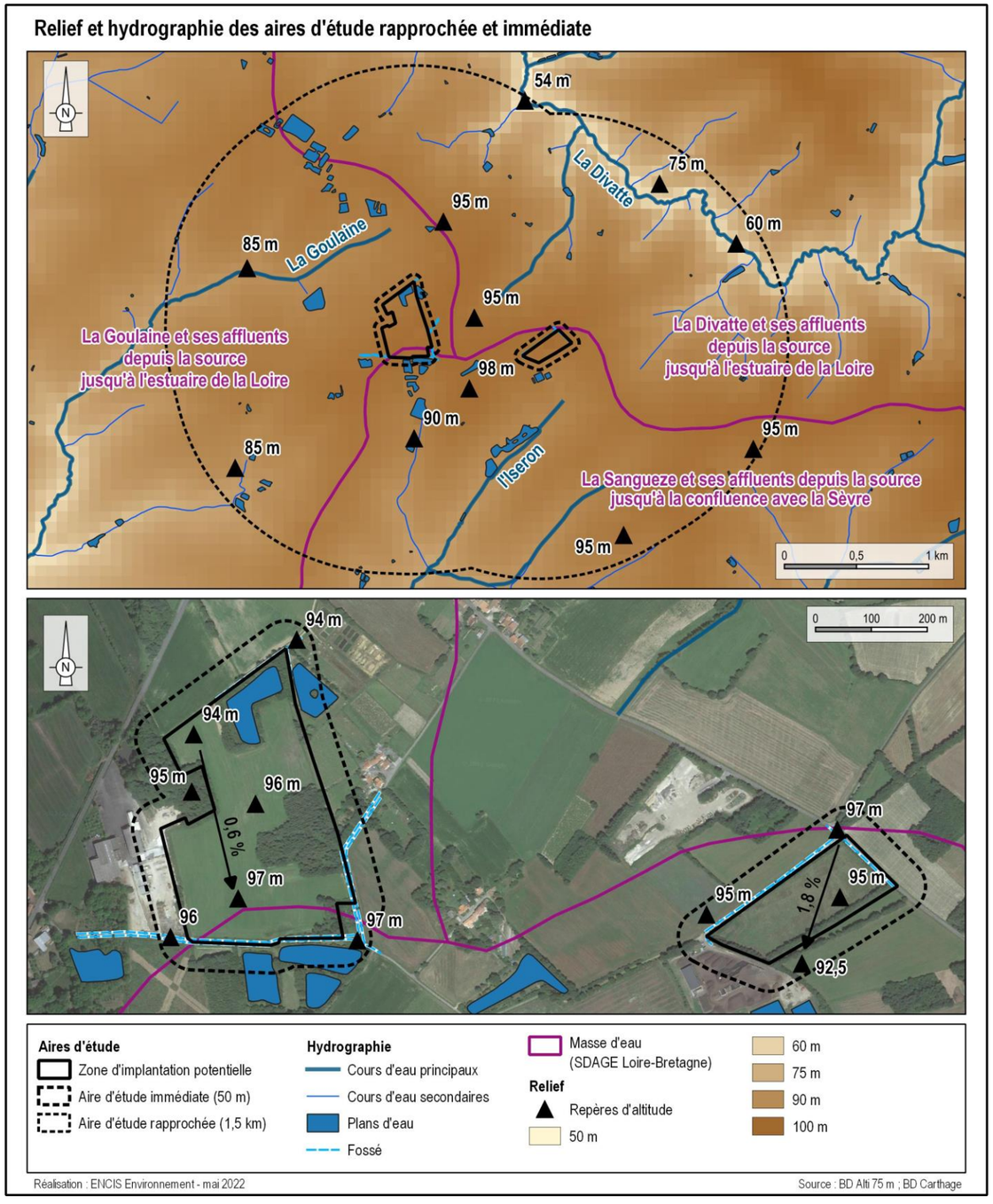
En termes de répartition des eaux superficielles, l'AER et l'AEI font parties de trois masses d'eau : La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire, La Divatte et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire et La Sanguèze et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sèvre. On retrouve à l'échelle de l'AER trois cours d'eau principaux et leurs affluents : la Goulaine, la Divatte et l'Iseron. De nombreux plans d'eau ponctuent l'aire d'étude ; ils sont pour beaucoup les vestiges des exploitations de carrière qui ont eu lieu.

D'après la base de données du réseau hydrographique français « BD Carthage », aucun cours d'eau n'est présent dans l'aire d'étude immédiate. Par contre plusieurs plans d'eau sont recensés dans l'AEI du secteur ouest et même au sein du secteur ouest la ZIP ; ce dernier est en effet un ancien bassin de décantation qui a été gardé en plan d'eau de faible profondeur dans le cadre de la remise en état de la carrière.

Les investigations de terrain réalisées le 25/05/2022 ont permis de mettre en avant la présence de fossés autour des deux secteurs de la ZIP.

L'aire d'étude immédiate présente un relief très peu marqué, avec un dénivelé homogène de l'ordre de 0,6 % pour le secteur ouest et 1,8 % pour le secteur est, avec des pentes respectivement orientées vers le nord et vers le sud. Les altitudes sont comprises entre 94 m et 97 m pour le secteur ouest et entre 92,5 m et 97 m pour le secteur est. Cette différence de pendage s'explique par le fait que chaque secteur est situé en tête d'un bassin versant différent.

En effet l'AER est concernée par trois masses d'eau différentes ; le secteur ouest est inscrit quasi-intégralement dans le bassin versant de la Goulaine, alors que le secteur est est situé dans la bassin versant de la Sanguèze. Des plans d'eau sont recensés dans l'AEI du secteur ouest ainsi que dans la ZIP (ancien bassin de décantation) ; des fossés ceinturent une partie des sites.



Carte 9 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate

1.4.5.2 Zones humides potentielles et zones à dominante humide

Conformément à la loi du 24 juillet 2019, le Code de l'environnement définit les zones humides comme des *« terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »* (article L.211-1). Il s'agit de zones à vocations écologiques très importantes, puisqu'elles renferment de nombreuses fonctions (hydrologiques, biologiques,...).

Plusieurs bases de données sont à notre disposition sur le territoire d'étude pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles de la zone d'implantation potentielle : les données d'Agrocampus/RPDZH, les données de la DREAL Pays de la Loire et celles du document d'urbanisme communal (PLU).

- **Données RPDZH**

La carte ci-contre a été réalisée en partie à partir des données de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, diffusée via le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH).

La méthodologie RPDZH modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte).

- **Données DREAL**

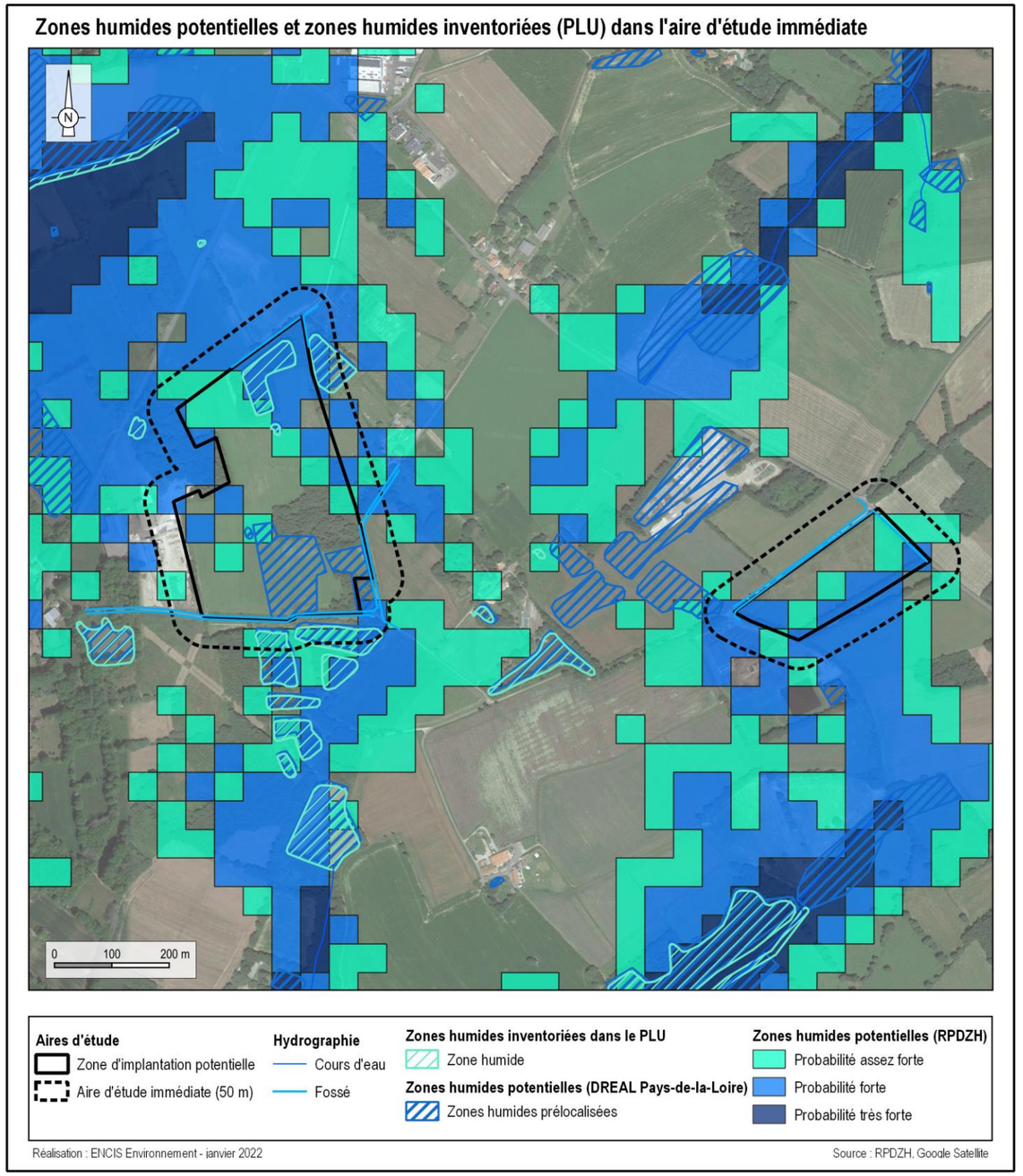
La DREAL Pays de la Loire fournit également une modélisation, puisqu'il s'agit d'un travail de pré-localisation par photo-interprétation qui a été réalisé pour fournir ces données, les classant en différentes typologies.

- **Données du document d'urbanisme**

Des inventaires ont été réalisés dans le cadre du Plan Local d'Urbanisme de Vallet.

Cette carte montre que les deux secteurs de la ZIP sont pour partie définie comme potentiellement humide ; des zones ont également été inventoriées dans le cadre du PLU dans le secteur ouest (notamment le plan d'eau). Cependant, ces données sont avant tout des modélisations et ne sont donc pas exhaustives. C'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans l'étude des milieux naturels pour déterminer la présence ou non de zones humides sur les deux secteurs du site, d'après le critère botanique dans un premier temps (cf. 3.4.3 de l'étude d'impact). À noter qu'aucun sondage pédologique ne pourra être réalisé au droit du secteur est afin de ne pas détériorer la couverture de protection des déchets ; compte tenu de l'historique du site et de la composition du sous-sol, il y a de toute façon très peu de probabilité que des zones humides soient présentes.

Des enveloppes de zones humides et des zones humides potentielles sont identifiées dans les deux secteurs de la zone d'implantation potentielle et devront être prises en compte dans le cadre du projet. Rappelons toutefois que compte tenu de l'historique du secteur est, la présence de tels milieux est compromise et aucun sondage pédologique ne pourra y être réalisé.



Carte 10 : Zones humides prélocalisées et inventoriées dans l'aire d'étude immédiate

1.4.6 Expertise floristique

Au-delà du réseau hydrographique et des milieux aquatiques décrits précédemment, les zones humides peuvent aussi être constituées par des milieux naturels de différents fasciés (boisements, prairies, etc.).

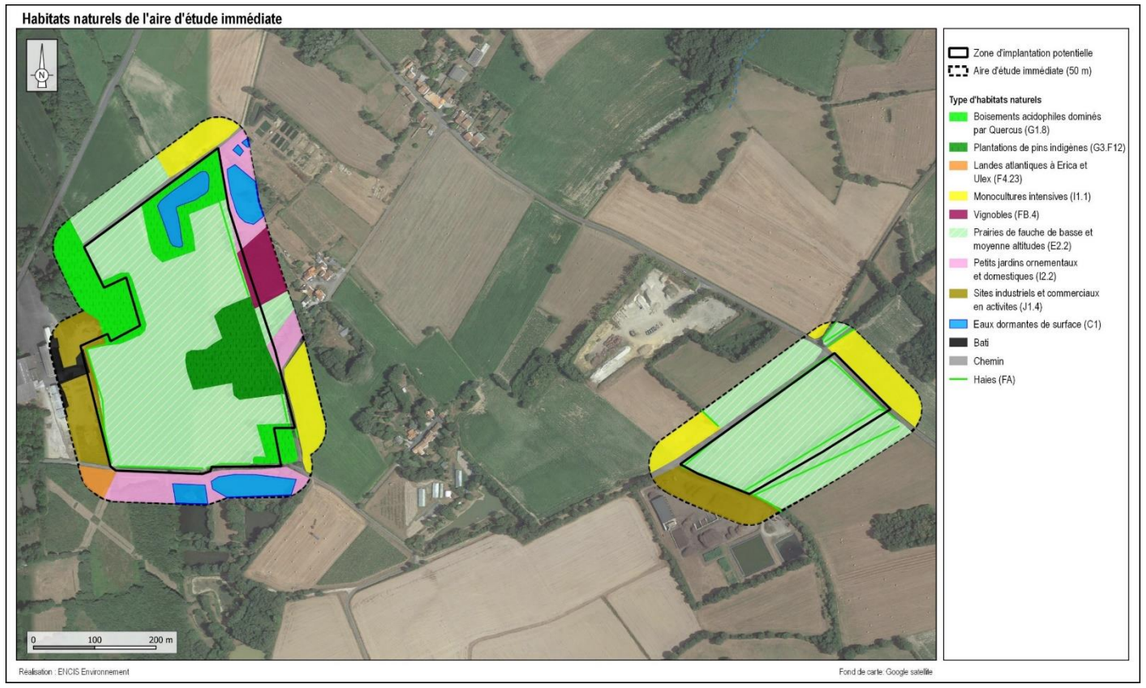
Rappelons que la définition d'une zone humide est encadrée par plusieurs textes qu'il convient de respecter (cf. chapitre 2.4.1.2 dans la Partie 2 : Méthodologie). Ainsi, les articles L 214-7 et R.211-108 du code de l'Environnement font références. En application de ces derniers, la définition d'une zone humide est donnée par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Les critères à retenir pour la définition d'une zone humide sont de deux natures : botaniques (présence de plantes hygrophiles) et pédologiques (présence prolongée d'eau dans le sol). L'arrêté liste les habitats naturels considérés comme **humides (H.)**, ou **potentiellement humide (p.)**, classés selon leur code CORINE Biotopes (table B de l'arrêté). Il définit également les critères pédologiques à prendre en compte.

Dans le cadre de l'étude, plusieurs habitats naturels potentiellement humide (p.) ont été recensés dans l'aire d'étude immédiate, caractérisés sur critère botanique selon l'arrêté du 24 juin 2008. Le tableau suivant liste et caractérise ces habitats.

Ensemble écologique	Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Classement (H. ou p.)*
C - Eaux de surface continentales	Mares	C1	22	*Habitat aquatique*
E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	E2.2	38.2	*p.*
F - Landes et fourrés	Landes atlantiques à *Erica* et *Ulex*	F4.23	31.23	*p.*
G - Boisements, forêts et autres habitats boisés	Boisements acidiphiles dominés par *Quercus*	G1.8	41.5	*p.*

* Table B de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009
H. = habitat humide
p. = habitat *pro parte* humide (habitat contenant des sous-habitats humides, selon la typologie CORINE Biotopes)

Tableau 1 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides



Carte 11 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate

2 Méthodologie

2.1 Expertise pédologique

La délimitation d'une zone humide se fait par le biais d'une expertise de terrain, grâce aux deux critères dissociables ou complémentaires que sont la structure du sol et la végétation. Les deux critères sont parfois réunis mais dans le cas des zones cultivées ou de prairies pâturées (végétation non spontanée), c'est le plus souvent l'étude du sol qui permet de déceler la présence d'une zone humide.

2.1.1 Dates des sorties spécifiques

La sortie de terrain spécifique à la réalisation des sondages pédologiques a été réalisée le **1er février 2023.**

Les sondages de cet inventaire sont présentés sur la Carte 12 et leurs résultats sont intégrés à la fin de l'étude (cf. Partie 3).

2.1.2 Conditions climatologiques

Le paragraphe 1.2.2 de l'annexe I de l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides : « *L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.* »

Les prélèvements ont été réalisés sur une période favorable, où la présence d'eau dans le sol était en excès. En effet, le cumul des précipitations sur le dernier mois permettait d'avoir une saturation en eau suffisante dans les sols pour la réalisation les expertises pédologiques dans de bonnes conditions. Selon la base de données de Météo France le cumul des précipitations s'élevait à 104 mmm sur le mois avant de réaliser les sondages.

2.1.3 Protocole mis en place

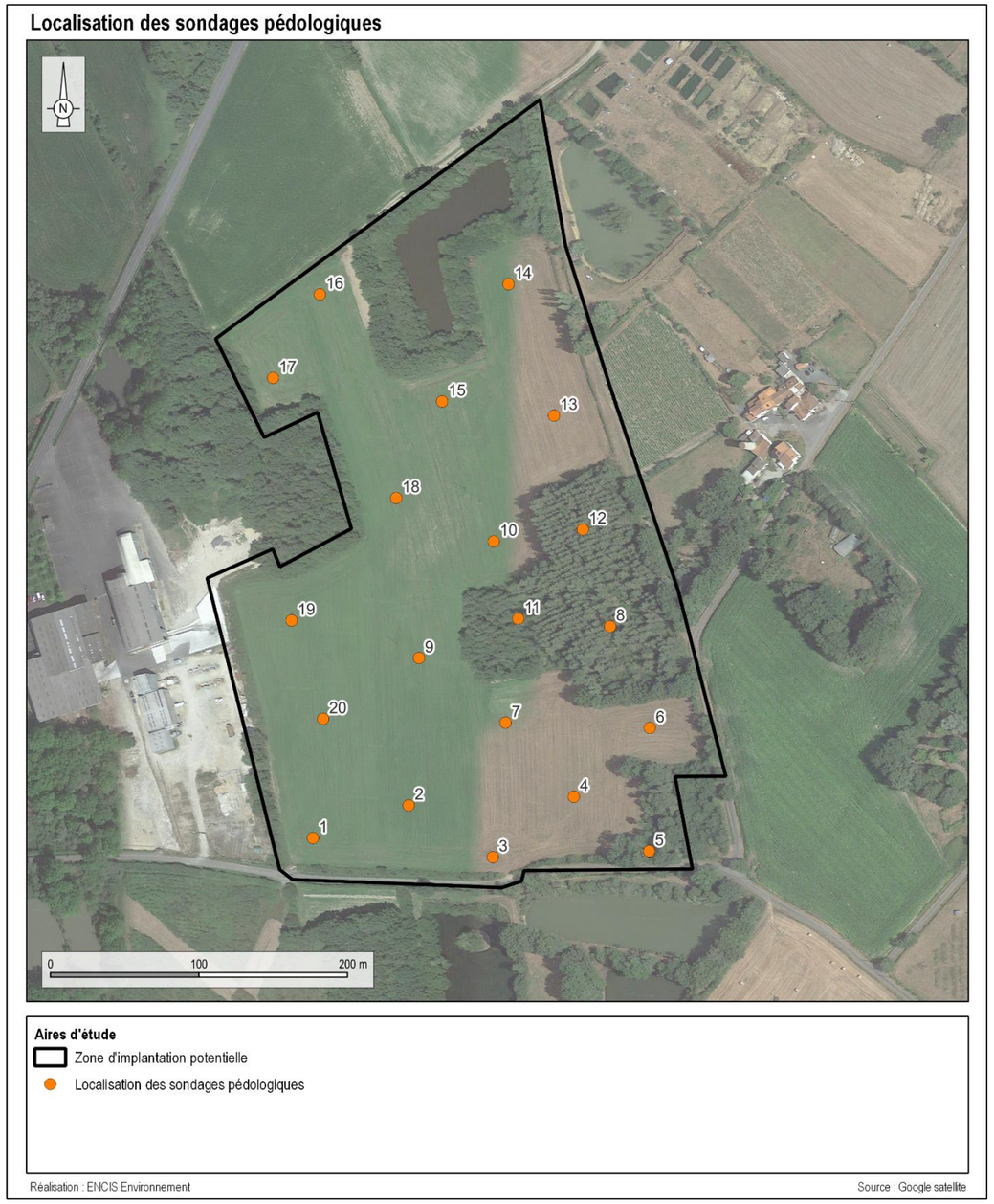
Des sondages d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 100 cm sont, selon les conditions du sol, réalisés à l'aide d'une tarière manuelle pour attester ou non de la présence de sols humides. Ils sont effectués ponctuellement selon un transect adapté à l'étendue des zones potentiellement humides et dans le but d'obtenir un sondage homogène de l'ensemble de ces zones.

La localisation des sondages pédologiques est obtenue grâce à l'utilisation d'un GPS, qui, sur le terrain, permet le positionnement le plus précis possible.

Au total, 20 sondages pédologiques ont été réalisés, et ont été spécifiquement analysés (cf. Partie 3 : Résultats et analyses) avec prises de photographies et définition selon les classes d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée).

Une pré-localisation des sondages est établie avant la visite de terrain grâce aux zones potentiellement humides, aux zones à dominante humide et à l'étude menée sur les habitats naturels. Lors de la visite de terrain, la localisation des sondages est également optimisée pour avoir l'aperçu le plus précis possible des différents types de sol présents.

La carte ci-contre localise l'emplacement de l'ensemble des sondages pédologiques.



Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques

2.1.4 Paramètres pour l'identification des sols de zones humides

Pour identifier un sol de zone humide, plusieurs paramètres doivent être considérés : les traits rédoxiques, les traits réductiques et les horizons histiques. La profondeur d'apparition de ces traits d'hydromorphie est également un critère à prendre en compte.

Les traits réductiques reflètent un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent débuter à moins de 50 centimètres de profondeur en absence de traits rédoxiques. Ces sols sont qualifiés de réductisols.

Les traits rédoxiques reflètent un engorgement temporaire des sols par l'eau. L'alternance des phases de réduction et d'oxydation du fer, présent naturellement dans les sols, mène notamment à la formation de tâches de rouille, caractéristiques des rédoxisols. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent :

- débuter à moins de 25 centimètres de profondeur et se prolonger ou s'intensifier en profondeur ;
- débuter à moins de 50 centimètres, se prolonger ou s'intensifier en profondeur et être accompagnés de traits réductiques entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les horizons histiques reflètent un engorgement permanent en eau à faible profondeur. La saturation du sol provoque l'accumulation de matières organiques composées principalement de débris de végétaux. Il s'agit d'horizons de sol caractérisés par une teinte très foncée liée à la forte proportion de matières organiques. Les horizons histiques sont associés à des histosols (sols tourbeux).

2.1.5 Classification des sols

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par celui du 1er octobre 2009, (cf. Annexe du présent rapport) définit la liste des types de sol des zones humides. Selon cet arrêté, l'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence d'horizons histiques (ou tourbeux), de traits réductiques ou rédoxiques à différentes profondeurs de la surface du sol.

Ces sols sont schématisables grâce aux « classes d'hydromorphies » (GEPPA, 1981) reprises dans la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides. On retrouve également une description de ces sols dans le guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides publié en 2013 par le Ministère de l'Écologie.

2.1.6 Analyse des sondages

Les carottes extraites sont morcelées et examinées dans le but de rechercher d'éventuels traits rédoxiques ou réductiques.

Dans le cas où des traces d'hydromorphie sont observées, on en déterminera l'importance et la profondeur d'apparition pour pouvoir référencer le sol et en déterminer la classe GEPPA. La classe GEPPA énoncée ensuite permet d'évaluer le potentiel hydromorphique du sol et de conclure à la caractérisation ou non de zones humides. Des tableaux permettent la visualisation des résultats obtenus en fonction de la profondeur du sol. Le terme « refus » indique que le sondage à l'aide d'une tarière manuelle ne permet pas de descendre plus en profondeur à cause d'éléments grossiers (bloc de pierre, cailloux ou roche mère).

Dans l'exemple suivant, le sondage pédologique « X » ne présente pas de traits histiques, rédoxiques ou bien réductiques entre 0 et 50 cm. Il présente des traits rédoxiques à partir de 50 cm. La zone de refus de ce sondage étant comprise entre 50 et 80 cm. Ce sol appartient donc à la classe III et sera de type a,b ou c. Quoiqu'il en soit, la zone ne sera pas retenue comme humide.

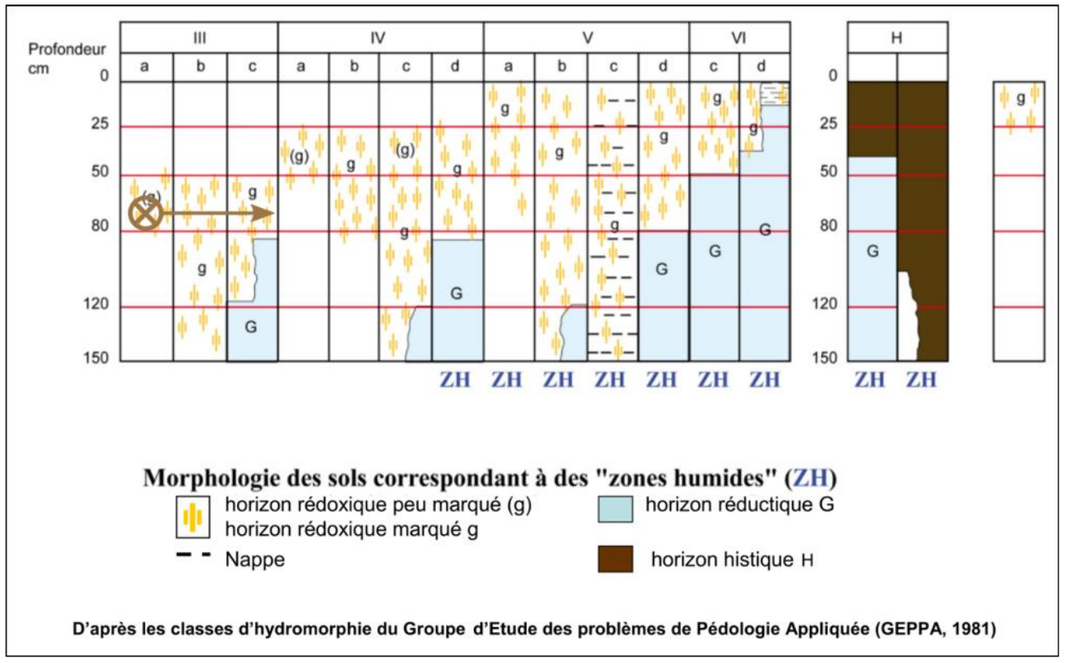


Figure 3: Classes d'hydromorphie du GEPPA

2.1.7 Cartographie

Les informations recueillies sur le terrain seront saisies sur Système d'Information Géographique (SIG) et une cartographie des zones humides présentes sur et à proximité immédiate des éléments du projet d'implantation sera fournie.

2.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

Les sondages ont été réalisés dans une ancienne carrière où la structure initiale du sol a été fortement modifiée du fait des travaux d'extraction des roches. L'analyse de ces sols est par conséquent largement biaisée.

3 Résultats et analyses

3.1 Analyse des sondages

Dans la partie suivante seront exposés les résultats des investigations de terrain**. Au total, 20 sondages ont été réalisés** sur la partie ouest de la zone d'implantation potentielle. Ces derniers ont été photographiés et catégorisés dans le tableau des classes d'hydromorphie du « GEPPA ».

3.1.1 Classe d'hydromorphie III

Les sols de classe III comportent des traits rédoxiques entre 50 et 80 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaitre après 80 cm (III a). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre et s'intensifier légèrement (III b). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique entre 80 et 120 cm (III c).

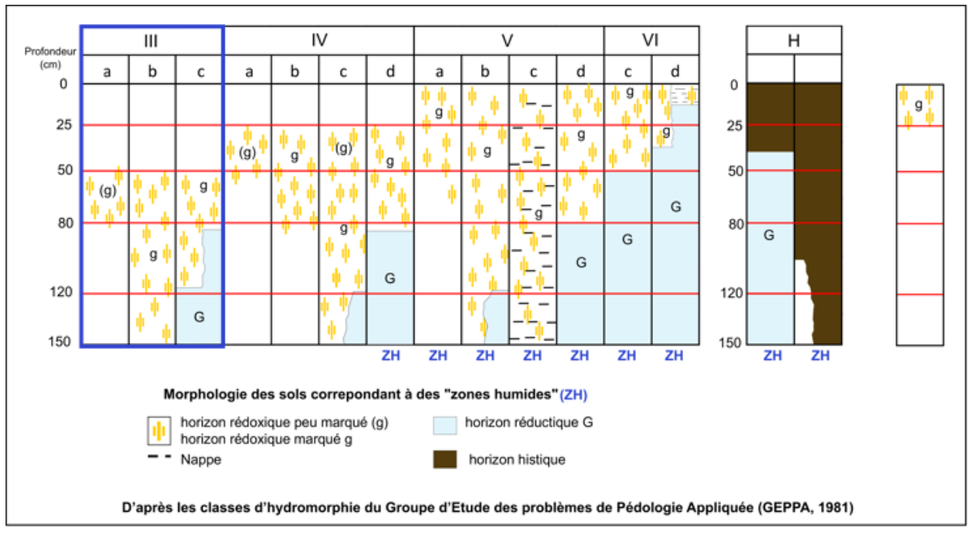


Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III)

Au niveau des éléments du projet, **aucun sondage n'appartient à la classe III**. Les sols de classe III ne sont pas considérés comme des sols de zone humide.

Classes pédologiques non humides (aucun sondage).

3.1.2 Classe d'hydromorphie IV

Les sols de classe IV-a, IV-b et IV-c comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique peut être présent et disparaitre après 50 cm (IV-a) ou après 80 cm (IV-b). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre, dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique à partir de 120 cm (IV-c). Ces classes pédologiques ne sont pas associées à des sols de zone humide.

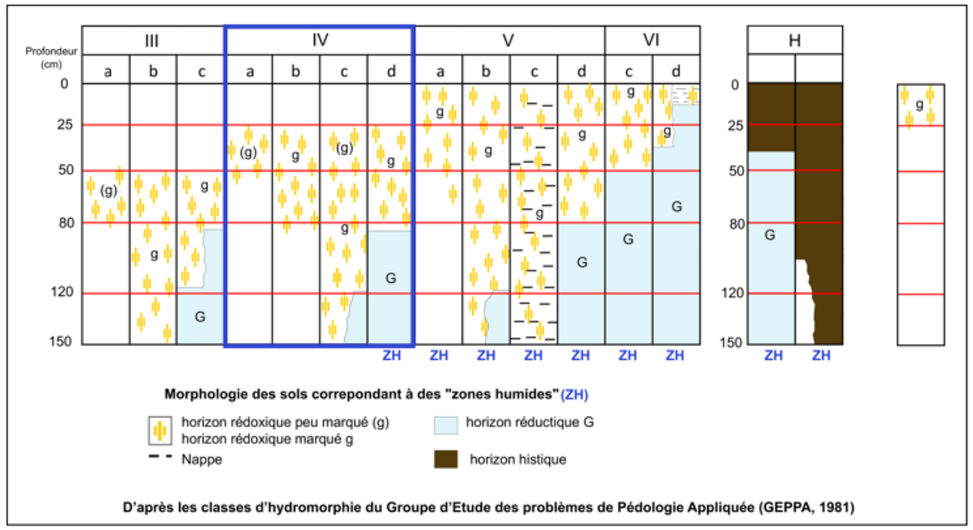


Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV)

Au niveau des éléments du projet, **aucun sondage n'appartient à la classe IV (a, b, c)**.

Classes pédologiques non humides (aucun sondage).

Les sols de classe IV-d comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie jusqu'à un horizon réductique visible. Cette classe est associée à des sols de zone humide.

Sur la zone d'implantation du projet, **aucun sondage appartient à la classe IV-d.** Les sondages de la classe IV sont présentés sur la carte ci-contre.

Classes pédologiques humides (aucun sondage)

3.1.3 Classe d'hydromorphie V

Les sols de classe V comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique peut disparaitre après 50 cm (V a). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique visible après 120 cm (V-b) voire à partir de 80 cm (V-d). La classe V-c est identifiable par la présence d'une nappe d'eau. Cette dernière classe de sols ne comporte pas d'horizon réductique.

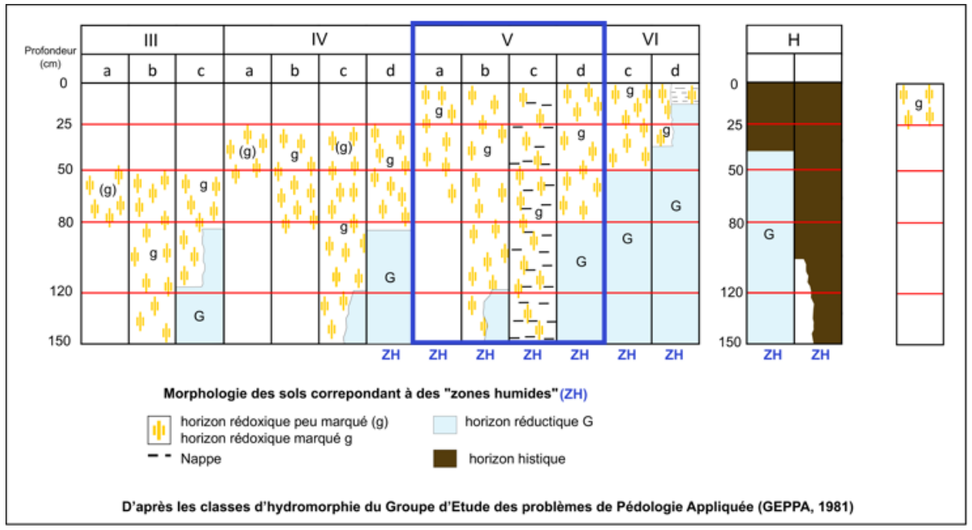
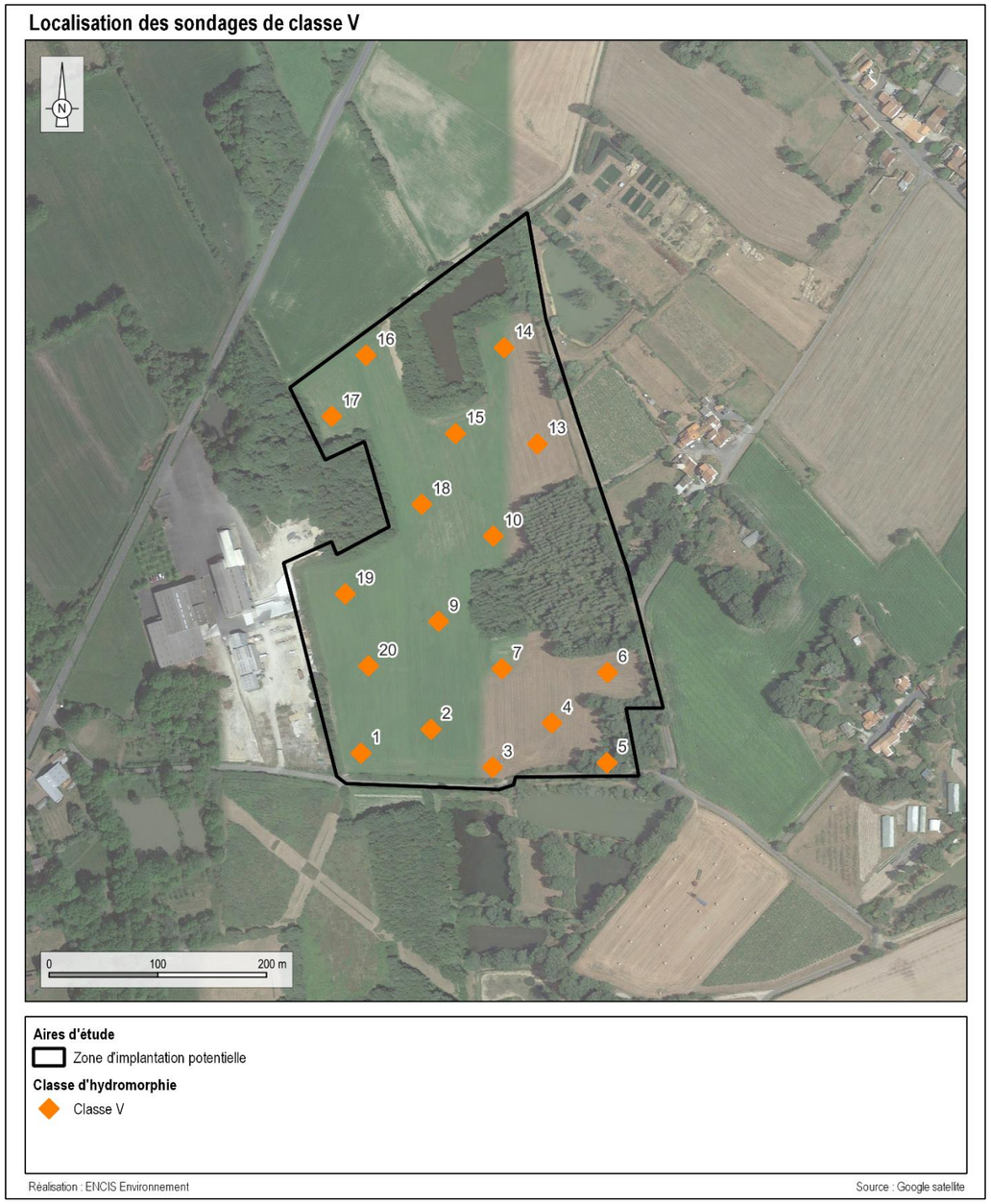


Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation du projet, **17 sondages appartiennent à la classe V**.

Classes pédologiques humides (17 sondages)



Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques de classe V

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
3	V-c	379 658	668 7521	50 (refus)	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 5 cm qui continuent jusqu'à 50 cm (refus).	
5	V-b	379 764	668 7525	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui s'intensifient en profondeur.	
9	V-b	379 609	668 7655	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 5 cm qui s'intensifient en profondeur.	
20	V-b	379 544	668 7614	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur.	

Tableau 2 : Présentation de quelques sols de classe V (humides)

3.1.4 Classe d'hydromorphie VI

Les sols de classe VI comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie rapidement jusqu'à un horizon réductique à partir de 50 cm (V-c) ou même avant 25 cm (V-d).

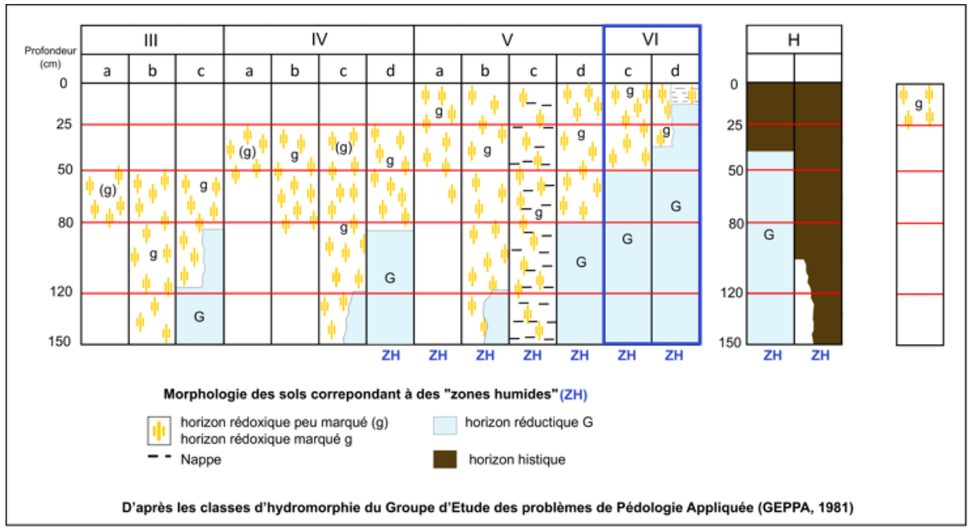


Figure 7 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **aucun sondage appartient à la classe** VI (6 à VI-d et 2 à VI-c).

Classes pédologiques humides (aucun sondage)

3.1.5 Classe d'hydromorphie H

Les sols de classe H ne présentent pas de traits rédoxiques. Ces sols dits « histosols » comportent une couche épaisse (d'au moins une quarantaine de cm) de matières organiques accumulées. Cet horizon dit « histique » est très sombre et comporte généralement des débris végétaux, même en profondeur.

L'horizon histique est parfois accompagné d'un horizon réductique avant 50 cm de profondeur. Les histosols sont aussi appelés « sols tourbeux ».

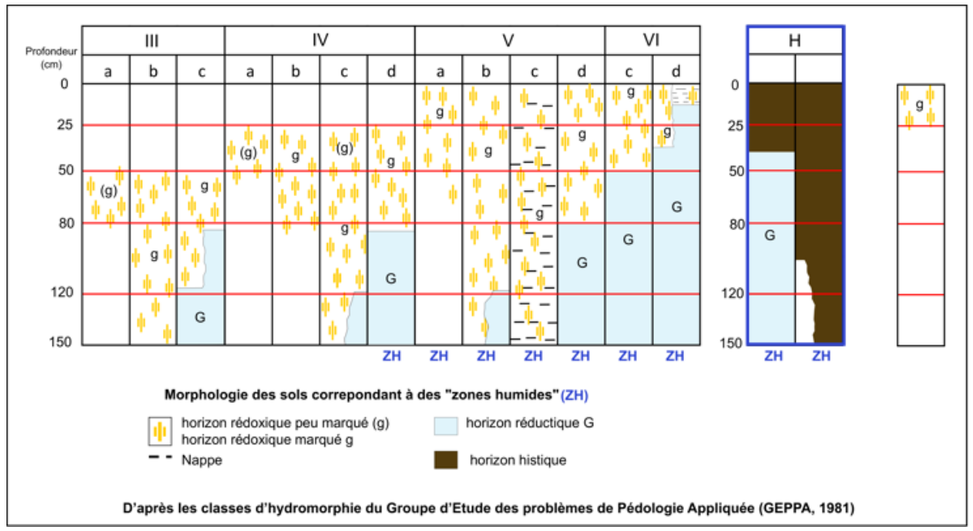
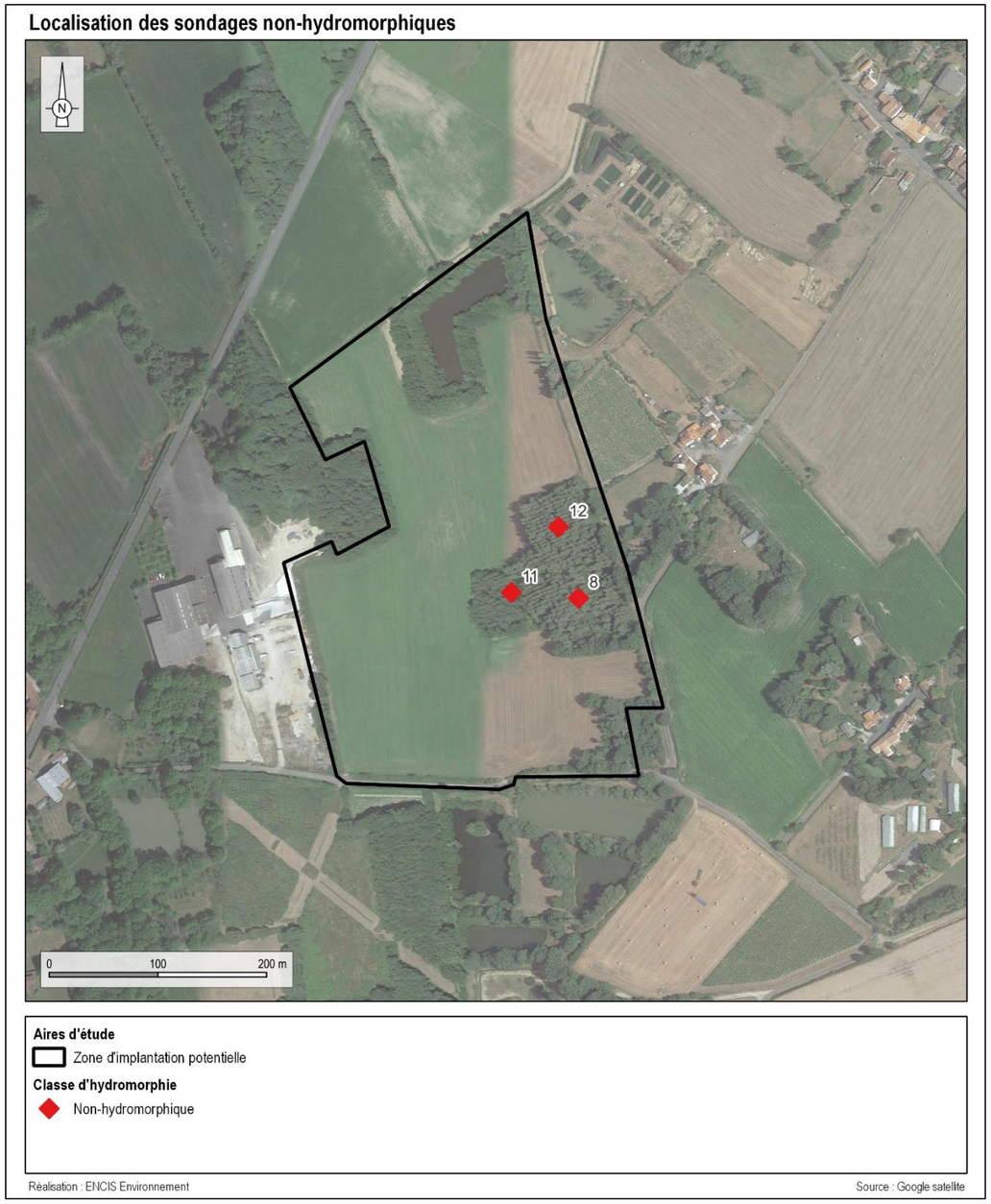


Figure 8 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H)

Cette classe pédologique est systématiquement associée à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **aucun sondage appartient à la classe H**.

Classes pédologiques humides (aucun sondage)

3.1.6 Sondages pédologiques non-hydromorphes



Carte 14 : Localisation des sondages pédologiques non-hydromorphes

L'absence de traits rédoxiques et réductiques exclut 3 sondages des classes pédologiques précédentes. Ils correspondent tous à des zones pédologiques non humides (Tableau 3).

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
8	Boisement	379 737	6 687 677	70
11	Boisement	379 676	6 687 682	60
12	Boisement	379 719	6 687 742	70

Tableau 3 : Sondages pédologique non hydromorphes

Plusieurs exemples de sondages non hydromorphes sont présentés ci-dessous. Il s'agit principalement de sols bruns plus ou moins profonds. Ces sols sont caractéristiques des zones de cultures :



Photographie 1 : Sondage n°8



Photographie 2 : Sondage n°11

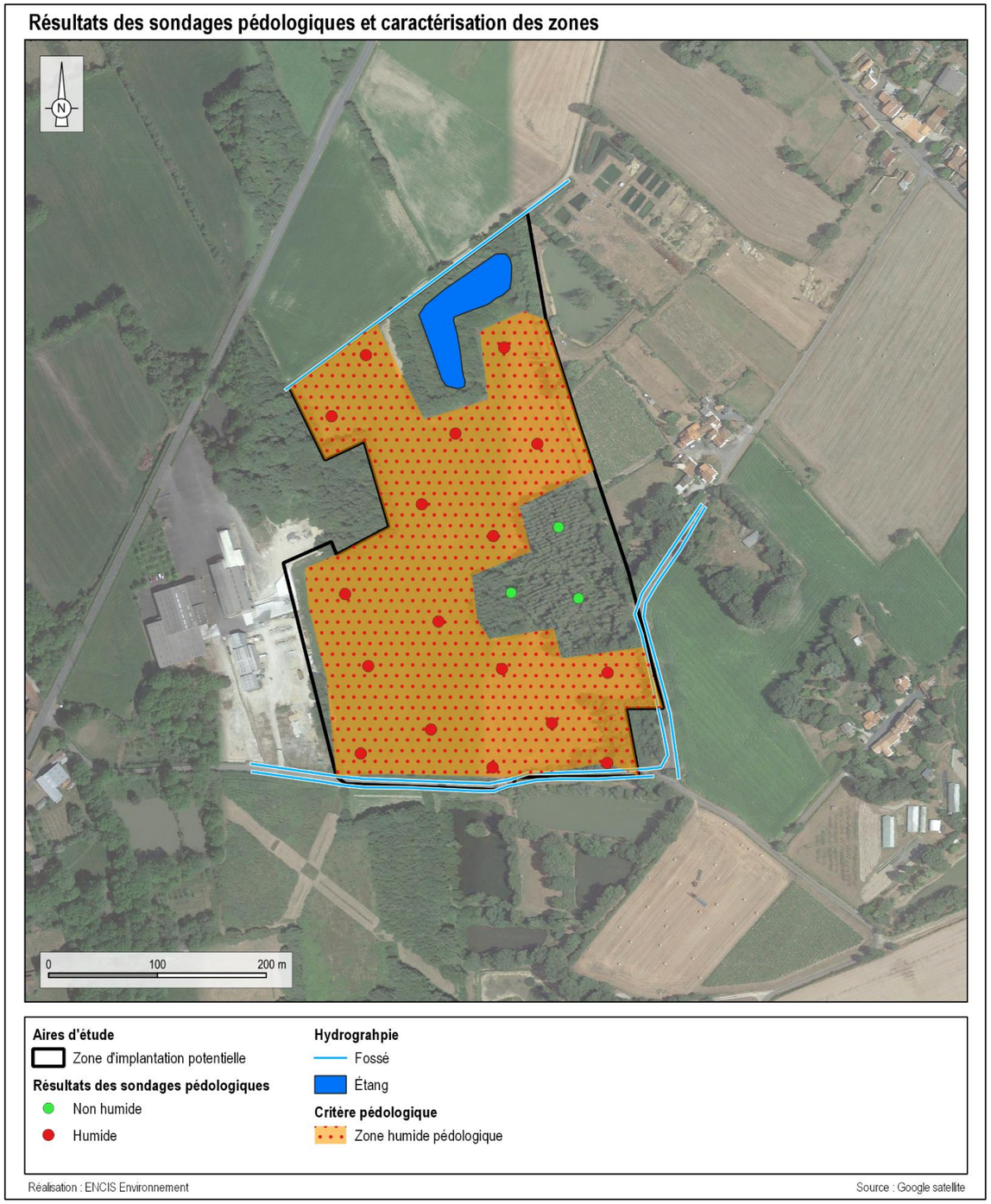


Photographie 3 : Sondage n°12

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide

La carte suivante présente les résultats de l'ensemble des 20 sondages pédologiques réalisés le 1er février 2023. Au total sur les 20 sondages effectués, 17 sont caractéristiques de sols humides. La zone humide délimité est située au niveau de la prairie de fauche sur la partie ouest de la ZIP.

Les zones humides pédologiques observées présentent soit **des traits rédoxiques** qui reflètent de l'engorgement temporaire des sols par l'eau qui, par les actions d'oxydation et de réduction du fer présent dans le sol, créent des taches rouille et/ou grisâtres. La texture du sol y est composée, en partie, d'argile. Les argiles sont de manière générale connues pour leurs capacités de rétention de l'eau ;



Carte 15 : Carte de synthèse : localisation des zones humides et des points de sondage pédologique sur la zone ouest d'implantation du projet

3.3 Conclusion générale

L'inventaire des zones humides a permis de localiser un nombre notable de zones humides pédologiques. Pour rappel les zones humides jouent des rôles importants dans l'épuration de l'eau qui y transitent et dans le cycle de l'eau (écrêtement des crues et soutient des débits des cours d'eau notamment en période d'étiage). Les relevés ont mis en évidence la présence de zones humides au niveau de la partie ouest de la zone d'implantation potentielle (Cf. Carte.12).

Sur l'ensemble des zones humides identifiées, 83 240 m² (8,32 ha) sont localisés dans la ZIP dont la totalité sur le critère pédologique. Il est conseillé au porteur de projet de ne pas implanter les infrastructures, notamment imperméabilisantes, du projet sur ces secteurs humides comme demandé dans la séquence « Éviter, Réduire, Compenser », reprise par la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne. De plus, cela permettra d'éviter la mise en place d'une éventuelle mesure de compensation.

Pour rappel le site d'étude est sur les SAGE : « Estuaire de la Loire » et « Sèvre Nantaise » et concerné par le SDAGE Loire-Bretagne qui prévoit, dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » les conditions de compensation dans le cas où le projet impacte des zones humides :

« […] À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- ***équivalente sur le plan fonctionnel ;***
- ***équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;***
- ***dans le bassin versant de la masse d'eau.***

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité ».

Le SAGE « Estuaire de la Loire » ajoute que : « La disposition M2-2 vise à renforcer la protection des zones humides dans les secteurs sensibles que sont les têtes de bassin versant ». Le secteur ouest du projet est majoritairement situé en tête de bassin versant. « Dans ces secteurs, en complément de la règle 2, cette disposition vise à protéger les zones qui ne seraient pas encore inventoriées au moment de l'approbation du SAGE révisé. La destruction de ces zones humides est interdite par la disposition si la surface impactée est supérieure à 1 000 m² sauf exceptions ».

Le Sage « Sèvre Nantaise » n'ajoute pas de contrainte réglementaire supplémentaire concernant la compensation de zones humides. Il se réfère au SDAGE Loire-Bretagne.

4 Tables des illustrations, bibliographie et table des annexes

Table des illustrations

Photographies

Photographie 1 : Sondage n°8 30
Photographie 2 : Sondage n°11 30
Photographie 3 : Sondage n°12 30

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain 9
Carte 2 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale 9
Carte 3 : Zone de réalisation des sondages pédologiques 10
Carte 4 : les SAGE au droit des zones d'implantation potentielle 12
Carte 5 : Zones humides visées par la règle 2 du SAGE (Source : Règlement du SAGE) 13
Carte 6 : Délimitation des ZSGE et des têtes de bassin versant identifiées dans le SAGE Estuaire de la Loire 13
Carte 7 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 15
Carte 8 : Les sols de l'aire d'étude immédiate 16
Carte 9 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate 17
Carte 10 : Zones humides prélocalisées et inventoriées dans l'aire d'étude immédiate 18
Carte 11 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate 19
Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques 22
Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques de classe V 27
Carte 14 : Localisation des sondages pédologiques non-hydromorphes 30
Carte 15 : Carte de synthèse : localisation des zones humides et des points de sondage pédologique sur la zone ouest d'implantation du projet 31

Figures

Figure 1 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE Sèvre Nantaise 14
Figure 2 : Échelle stratigraphique du forage n° BSS001HFUW (Source : BRGM) 15
Figure 3: Classes d'hydromorphie du GEPPA 23
Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III) 26
Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV) 26
Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V) 27
Figure 7 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI) 29
Figure 8 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H) 29

Bibliographie

Agrocampus Ouest : http://geowww.agrocampus-ouest.fr/geoserver/wms.

Article R214.1 du Code de l'environnement. Legifrance.gouv.fr.

Arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1er octobre 2009). Legifrance.gouv.fr.

Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. ONEMA, Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinsot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G. Vesion 1.0. Mai 2016.

Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides : Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie. Avril 2013.

LOI n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques. Legifrance.gouv.fr.

Reconnaître les sols de zones humides, Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et Gestion des Sols, Volume 21, 2014 – pages 85 à 101. D. Baize et Ch. Ducommun. Octobre 2014.

Vademecum des sols hydromorphes « Aides à l'identification des zones humides par les sols ». ONEMA, E. Pollet, Délégation Interrégionale du Nord-Est. Février 2019.

Annexe

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, EN CHARGE DES TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT

Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

NOR : *DEVO0922936A*

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, et le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche,

Vu le code de l'environnement, notamment les articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 11 septembre 2009,

Arrêtent :

Art. 1er. – Les articles 1er à 3 de l'arrêté du 24 juin 2008 susvisé sont remplacés par les dispositions suivantes :

« *Art. 1er.* – Pour la mise en œuvre de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

« 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV *d* et V *a*, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

« 2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

« – soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

« – soit des communautés d'espèces végétales, dénommées "habitats", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 au présent arrêté.

« *Art. 2.* – S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles définis sont exclusivement ceux décrits aux annexes 1 et 2 du présent arrêté.

« *Art. 3.* – Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1er. Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante. »

Art. 2. – L'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 susvisé est remplacée par l'annexe 1 jointe au présent arrêté.

Art. 3. – Le directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature et le directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 1er octobre 2009.

24 novembre 2009 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 2 sur 111

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie,
de l'énergie, du développement durable et de la mer,
en charge des technologies vertes
et des négociations sur le climat,
Pour le ministre et par délégation :
La directrice de l'eau
et de la biodiversité,
O. GAUTHIER

Le ministre de l'alimentation,
de l'agriculture et de la pêche,
Pour le ministre et par délégation :
Par empêchement du directeur général
des politiques agricole, agroalimentaire
et des territoires :
L'ingénieur en chef du génie rural,
des eaux et des forêts
chargé du service
de la stratégie agroalimentaire
et du développement durable,
E. GIRY

« ANNEXE 1

SOLS DES ZONES HUMIDES

1.1. **Liste des types de sols des zones humides**

1.1.1. *Règle générale*

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante. La morphologie est décrite en trois points notés de 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;

2. A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI *c* et *d* du GEPPA ;

3. Aux autres sols caractérisés par :

– des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V *a, b, c et d* du GEPPA ;

– ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV *d* du GEPPA.

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée ci-dessous. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle utilise les dénominations scientifiques du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008), qui correspondent à des "Références". Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple). Lorsque des références sont concernées *pro parte*, la condition pédologique nécessaire pour définir un sol de zone humide est précisée à côté de la dénomination.

RÈGLE GÉNÉRALE		LISTE DES TYPES DE SOLS		
Morphologie	Classe d'hydromorphie (classe d'hydromorphie du GEPPA, 1981, modifié)	Dénomination scientifique (« Références » du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	Condition pédologique nécessaire	Condition complémentaire non pédologique
1)	H	Histosols (toutes références d').	Aucune.	Aucune.
2)	VI (c et d)	Réductisols (toutes références de et tous doubles rattachements avec) (1).	Aucune.	Aucune.
3)	V (a, b, c, d) et IV d	Rédoxisols (*pro parte*).	Traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ou traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et présence d'un horizon réductique de profondeur (entre 80 et 120 cm)	Aucune.
		Fluviosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (*pro parte*).		Aucune.
		Thalassosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (*pro parte*).		Aucune.
		Planosols Typiques (*pro parte*).		Aucune.
		Luvisols Dégradés - Rédoxisols (1) (*pro parte*).		Aucune.
		Luvisols Typiques - Rédoxisols (1) (*pro parte*).		Aucune.
		Sols Salsodiques (toutes références de).		Aucune.
		Pélosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (*pro parte*).		Aucune.
		Colluviosols - Rédoxisols (1) (*pro parte*)		Aucune
		Fluviosols (présence d'une nappe peu profonde circulante et très oxygénée)	Aucune.	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § « Cas particuliers » ci-après)
		Podzosols humiques et podzosols humoduriques	Aucune	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § « Cas particuliers » ci-après)
(1) Rattachements doubles, *ie* rattachement simultané à deux « références » du Référentiel Pédologique (par exemple Thalassosols – Réductisols).				

1.1.2. *Cas particuliers*

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols

24 novembre 2009 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 2 sur 111

humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

1.1.3. *Correspondance avec des dénominations antérieures*

Afin de permettre l'utilisation des bases de données et de documents cartographiques antérieurs à 1995, la table de correspondance entre les dénominations du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967) est la suivante :

DÉNOMINATION SCIENTIFIQUE ("Références" du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	ANCIENNES DÉNOMINATIONS ("groupes" ou "sous-groupes" de la CPCS, 1967)
Histosols (toutes référence d').	Sols à tourbe fibreuse. Sols à tourbe semi-fibreuse. Sols à tourbe altérée.
Réductisols (toutes références de).	Sols humiques à gley (1). Sols humiques à stagnogley (1) (2). Sols (peu humifères) à gley (1). Sols (peu humifères) à stagnogley (1) (2). Sols (peu humifères) à amphigley (1).
Rédoxisols (*pro parte*).	Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).
Fluviosols - bruts rédoxisols (*pro parte*).	Sols minéraux bruts d'apport alluvial - sous-groupe à nappe (3) ou (4).
Fluviosols typiques - rédoxisols (*pro parte*).	Sols peu évolués d'apport alluvial - sous-groupe "hydromorphes" (3) ou (4).
Fluviosols brunifiés - rédoxisols (*pro parte*).	Sols peu évolués d'apport alluvial - sous-groupe "hydromorphes" (3) ou (4).
Thalassosols - rédoxisols (toutes références de) (*pro parte*).	Sols peu évolués d'apport alluvial - sous-groupe "hydromorphes" (3) ou (4).
Planosols typiques (*pro parte*).	Sols (peu humifères) à pseudogley de surface (3) ou (4).
Luvisols dégradés - rédoxisols (*pro parte*).	Sous groupe des sols lessivés glossiques (3) ou (4).
Luvisols typiques - rédoxisols (*pro parte*).	Sous groupe des sols lessivés hydromorphes (3) ou (4).
Sols salsodiques (toutes références de).	Tous les groupes de la classe des sols sodiques (3) ou (4).
Pélosols - rédoxisols (toutes références de) (*pro parte*).	Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).
Colluviosols - rédoxisols.	Sols peu évolués d'apport colluvial (3) ou (4).
Podzosols humiques et podzosols humoduriques.	Podzols à gley (1). Sous-groupe des sols podzoliques à stagnogley (1), (3) ou (4). Sous-groupe des sols podzoliques à pseudogley (3) ou (4).

(1) A condition que les horizons de "gley" apparaissent à moins de 50 cm de la surface.
(2) A condition que les horizons de "pseudogley" apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de "gley" en profondeur.
(3) A condition que les horizons de "pseudogley" apparaissent à moins de 25 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de "gley" en profondeur.
(4) A condition que les horizons de "pseudogley" apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient et passent à des horizons de "gley" en profondeur (sols "à horizon réductique de profondeur").

1.2. **Méthode**

1.2.1. *Modalités d'utilisation des données et cartes pédologiques disponibles*

Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste présentée au 1.1.1.

Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste. Sauf pour les histosols, réductisols et rédoxisols, qui résultent toujours d'un engorgement prolongé en eau, il est nécessaire de vérifier non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traces d'hydromorphie indiquées dans la règle générale énoncée au 1.1.1.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond au contour de l'espace identifié comme humide selon la règle énoncé ci-dessus, auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif à la végétation selon les modalités détaillées à l'annexe 2.

1.2.2. *Protocole de terrain*

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètre si c'est possible.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau. »

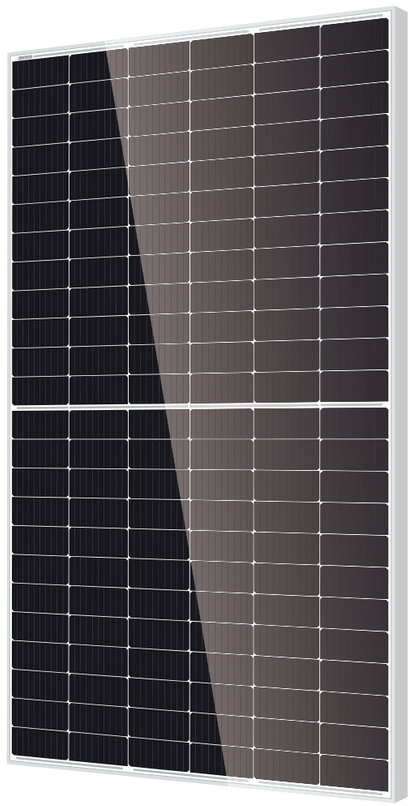
ANNEXE 7 : Fiche technique des panneaux

Residential / Commercial / Utility

DMEGC SOLAR

445 / 450 / 455 / 460

DM460M6-72HSW/-V



Adaptability

Best size and excellent performance for various application scenarios

Quality

Over 40 years of manufacturing experience in house wafer, cell and module

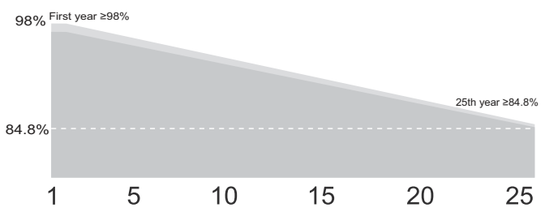
Guarantee

Warranty comes from one of the most financial healthy PV providers

Service

Customer-oriented and local services

Warranty



12 Years product warranty

25 Years power output warranty

A Member of the Hengdian Group

Ver:20220711A0

Electrical Specifications

Module Type	DM445M6-72HSW/-V		DM450M6-72HSW/-V		DM455M6-72HSW/-V		DM460M6-72HSW/-V	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Pm(W)	445	359	450	363	455	367	460	371
Imp(A)	10.92	8.83	11.01	8.89	11.10	8.96	11.18	9.03
Vmp(V)	40.77	40.66	40.91	40.80	41.04	40.93	41.17	41.06
Isc(A)	11.35	9.04	11.43	9.10	11.51	9.17	11.59	9.23
Voc(V)	50.12	49.71	50.27	49.85	50.42	50.00	50.57	50.15
Module Efficiency	20.47%		20.70%		20.93%		21.16%	

Pm Tolerance 0/+3% STC:AM1.5 1000W/㎡ 25℃ NOCT:AM1.5 800W/㎡ 20℃ 1m/s Measurement uncertainty:±3%

Mechanical Data

Cell Type	P type Mono-crystalline
Cell Arrangement	144(6x24)
Module Dimensions	2094x1038x35mm
Weight	24. 3kg
Module Structure	Glass/Encapsulant/Backsheet
Glass Thickness	3.2mm
PV module classification	Class II
Junction Box Rating	IP67/IP68
Cables	4mm²/1300mm or Customized Length
Connector Type	MC4/MC4 Compatible(1000V) EVO2/EVO2 Compatible(1500V)

Packaging

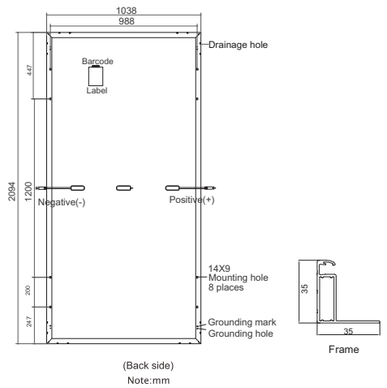
Pallet dimensions	2145×1140×1170mm
Container	40'HQ
Pieces per Pallet	31
Pieces per Container	682

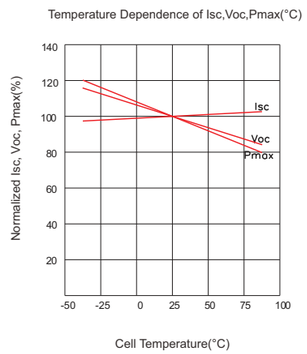
Temperature Characteristics

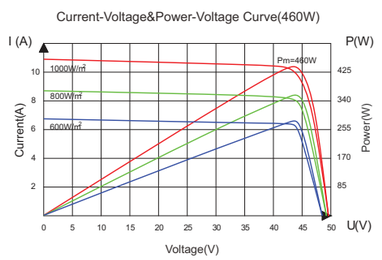
Nominal Operating Cell Temperature(NOCT)	42±3°C
Temperature Coefficient of Isc	+0.0487%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.256%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.328%/°C

Maximum Ratings

Operating Temperature	-40°C to+85°C	Maximum Series Fuse Rating	20A
Maximum Load Capacity	Snow 5400Pa/Wind 2400Pa	Number of Diodes	3
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC(IEC)	Fire Rating Class	Class C







Statement: Due to technological progress, product parameters will be adjusted accordingly; When signing the contract, the latest data of the company shall prevail.

DMEGC SOLAR

Hengdian Group DMEGC Magnetics Co., Ltd.
Hengdian Industrial Zone, Dongyang City
Zhejiang Province, China 322118

Tel: 0086-579-8658-8825 Fax: 0086-579-8655-4845
Email: solar@dmegc.com.cn
www.dmegcsolar.com

ANNEXE 8 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA

Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA

**Guide pratique à l'usage des installateurs,
des bureaux d'études et des porteurs de projets**

Version du 23/01/2012

Rédaction : Gérard MOINE

Le contact entre la partie métallique et le dispositif de connexion doit éviter tout couple électrolytique, ou être de matériau tel que le couple électrolytique est inférieur ou égal à 0,30 V comme rappelé dans l'annexe. (Exemples de mise en œuvre : cosse cuivre étamé sur aluminium, rondelle bi-métal cuivre-aluminium, inox-aluminium...)

Si l'on retire un module PV ou s'il existe une mauvaise connexion (mauvais serrage, oxydation éventuelle...), l'équipotentialité des autres modules PV ne doit pas être supprimée. La liaison équipotentielle doit être réalisée selon l'un des trois schémas présentés en annexe.

En l'absence de paratonnerre raccordé à la structure du champ PV, le conducteur de liaison équipotentielle et le conducteur commun de liaison équipotentielle doivent avoir une section de 6 mm² Cu au minimum, ou équivalent. La structure métallique de support peut éventuellement jouer ce rôle.

Principe de mise en œuvre de mise à la terre de(s) onduleur(s) :

La masse de l'onduleur doit être reliée directement à la liaison équipotentielle par un conducteur de section minimale 6 mm² Cu ou équivalent même si un conducteur de protection PE de la partie AC est relié à la prise de terre.

3.2.4.4 Liaisons électriques

Longueur et type de câbles
Les sections et type de câbles reliant les différents sous-ensembles doivent être conformes aux spécifications réalisées par le bureau d'étude pour éviter tout problème de fonctionnement (voir première partie).

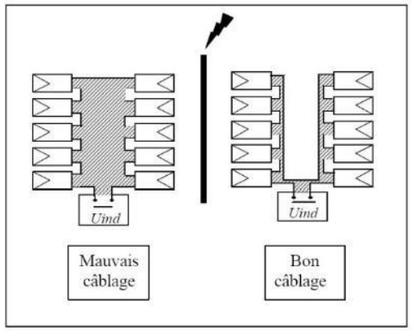
Dispositions de câblage
Un soin particulier doit être pris pour le câblage des modules PV.
En effet, il y a lieu de veiller à faire un câblage en « goutte d'eau », pour éviter toute pénétration d'eau dans les boîtes de connexion des modules PV, lors de fortes pluies, même si les boîtes sont présumées étanches.
D'autre part, le champ magnétique dû à la foudre génère dans les boucles des surtensions proportionnelles à l'intensité du coup de foudre, à la surface et à la position de la boucle et à l'inverse de la distance au point d'impact.

Pour limiter ces surtensions, des dispositions de câblage doivent être prises :

Câblage des modules photovoltaïques.

Avec les installations photovoltaïques, deux types de boucle d'induction peuvent exister si des précautions ne sont pas prises dans la mise en œuvre du câblage :

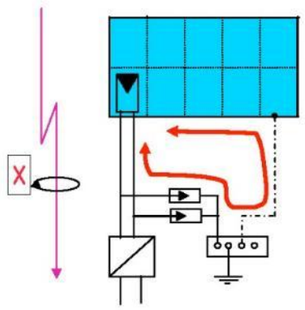
Boucle induite par les conducteurs actifs :
Les générateurs PV sont généralement constitués d'une connexion série de plusieurs modules photovoltaïques. Dans le cas d'un coup de foudre, une tension est créée entre la ligne positive (L+) et la ligne négative (L-) du système. Dans les cas les plus défavorables une tension induite se crée sur chaque module qui vient s'ajouter à la tension dans la boucle (L+, L-). Cette tension induite est transmise directement à l'entrée DC des onduleurs et peut occasionner leur destruction.



En conséquence, lorsque l'on câble des modules, il faut faire attention à ne pas faire de grande boucle, en plaçant par exemple les conducteurs de polarité positive et négative ensemble et parallèles, ainsi la surface de boucle reste la plus petite possible.

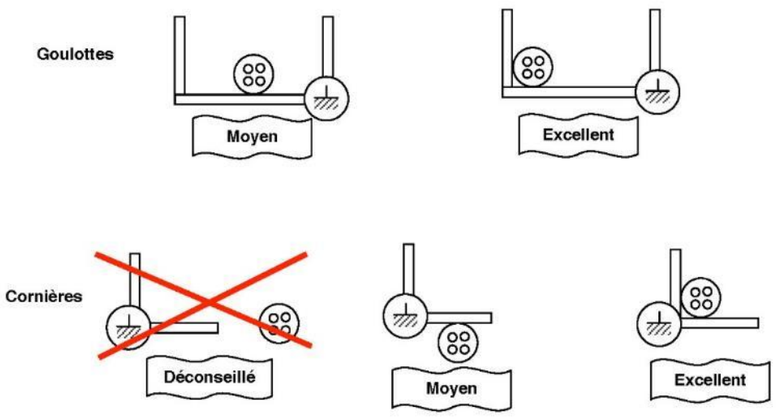
Boucle induite par les conducteurs actifs et le conducteur de masse

Une autre boucle peut se former entre les conducteurs actifs du circuit DC et le conducteur d'interconnexion des masses si ceux-ci ne sont pas joints lors du cheminement des câbles vers les équipements électriques (voir ci-dessous.). Cette surtension peut provoquer un claquage destructif des onduleurs ou des modules photovoltaïques.



Couplage inductif entre les liaisons DC et la liaison équipotentielle

En conséquence, on veillera à ce que les câbles de liaison entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques soient plaqués sur toute leur longueur contre le câble de masse. Une protection complémentaire, type blindage permet d'augmenter le degré de protection. Ce blindage peut être réalisé en utilisant des goulottes métalliques raccordées à la masse côté capteurs et côté bâtiment.



Cheminement des câbles:

Cas général :

- Les câbles doivent être fixés correctement, en particulier ceux exposés au vent. Les câbles doivent cheminer dans des zones préalablement définies ou à l'intérieur de protections mécaniques. Ils doivent aussi être protégés des bords anguleux.
- Le cheminement devra être tel que la longueur soit la plus faible possible entre le champ photovoltaïque et l'onduleur. Les câbles (+) et (-) ainsi que la liaison équipotentielle devront être jointifs pour éviter des boucles de câblage préjudiciable en cas de surtensions dues à la foudre.

  N.B. Pour des installations très exposées à la foudre comportant des équipements sensibles, par exemple en télécommunication, plutôt que d'utiliser des câbles blindés entre champ photovoltaïque et électronique, il est préférable et moins coûteux de faire cheminer les conducteurs dans des chemins de câbles métalliques reliés à la masse de part et d'autre.

Connexions

Pour des raisons de fiabilité de la connexion dans le temps, le nombre de connexions sur les liaisons DC doivent être réduit au minimum et celles-ci devront être réalisées par des connecteurs débrochables ou boîtes de jonctions adaptées (voir § 2.1.2.)
Dans les locaux accessibles aux personnes autres qu'averties ou qualifiées (BA4 ou BA5) :

- Les dispositifs de connexion ne doivent être démontables qu'à l'aide d'un outil par construction ou par installation
- Les appareils n'ayant pas de coupure en charge doivent nécessiter l'utilisation d'une clé, d'un outil, ou la manœuvre directe d'un appareil ayant la caractéristique de coupure en charge

NB. L'emploi de barrettes de connexion n'est pas autorisé en raison du risque de mauvais contact pouvant engendrer un arc électrique et incendie.

Câblage des protections AC

Au niveau du câblage des protections AC, le réseau sera considéré comme la source et le générateur photovoltaïque comme la charge. En conséquence, on veillera à relier les conducteurs en provenance

du réseau sur les bornes amont des disjoncteurs, alors que les conducteurs en provenance des onduleurs seront connectés sur les bornes aval.
Dans le cas contraire, il est nécessaire d'apposer à l'intérieur du coffret un étiquetage afin de signaler les connexions sous tension après ouverture di circuit concerné.

3.2.5 Emplacement des matériels

L'emplacement des matériels (boîte(s) de jonction, onduleur(s), coffrets de protections et comptage,..) sera choisi en fonction des critères suivants :

- Distance la plus courte possible entre les différents sous-ensembles (champ photovoltaïque, onduleur(s), réseau,...)
- Accessibilité aisée pour la maintenance
- Montage sur une paroi suffisamment solide pour supporter le poids des équipements
- Fixation du ou des onduleur(s) à une hauteur entre 1,20 m et 1,80 m dans les locaux d'habitation (non accessibilité aux enfants)
- Montage sur murs éloignés d'un bureau ou pièce d'habitation en cas de nuisance sonore potentielle des onduleurs (ronronnement de transformateur interne ou de ventilation)
- Montage en extérieur possible si le degré de protection des équipements est suffisant (>IP 44) en privilégiant les zones protégées de la pluie, du rayonnement solaire direct et de la poussière (voir recommandations du constructeur)
- Montage du ou des onduleur(s) à l'intérieur d'un local suffisamment tempéré, ventilé et étanche au ruissellement si non conçu(s) pour un usage en extérieur (avec une distance minimale de 20 cm entre chaque onduleur)

N.B. Une faible distance entre le champ PV et le(s) onduleur(s) permet de réduire au minimum la partie DC sous tension en cas de coupure d'urgence (exemple : intervention du personnel de secours).

3.2.6 Identification des composants

Les principaux composants constituant l'installation photovoltaïque devront être identifiés et repérés par des étiquettes facilement visibles et fixées d'une manière durable en correspondance avec les plans et schémas de l'installation.

- Boîtes de jonction
- Coffrets DC. et AC
- Câbles DC. et AC (tenant et aboutissant avec repérage des polarités pour les câbles DC
- Onduleurs
- Dispositifs de protection et sectionnement
  - En amont d'onduleur, sur le coffret DC, une étiquette portant la mention « **coupure d'urgence entrée onduleur** » en lettres rouges sur fond jaune
  - En aval d'onduleur, sur le coffret AC, une étiquette portant la mention « **coupure d'urgence sortie onduleur** » en lettres rouges sur fond jaune
- Disjoncteurs de branchement
- Dispositifs éventuels de coupure d'urgence

Selon les exigences du distributeur du réseau, une étiquette portant la mention « **sectionnement général – Installation photovoltaïque** » doit être apposée à proximité du dispositif de sectionnement général situé en amont de la liaison principale AC reliant l'installation photovoltaïque au réseau

3.2.7 Signalisation

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenance, contrôleurs, exploitants du réseau public de distribution, services de secours,...), il est impératif de signaler la présence d'une installation photovoltaïque sur un bâtiment.



Une étiquette de signalisation sur le coffret des fusibles situé en limite de propriété.

Dans le cas de la vente totale :



Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession en soutirage : disjoncteur de branchement (< ou = 36 kVA) ou interrupteur-sectionneur à coupure visible (> 36 kVA).



Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession en injection (disjoncteur de branchement (< ou = 36 kVA) ou l'interrupteur-sectionneur (> 36 kVA).

Dans le cas de la vente de surplus :



Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession : disjoncteur de branchement (< ou = 36 kVA) ou interrupteur-sectionneur à coupure visible (> 36 kVA).

Partie DC

Toutes les boîtes de jonction (générateur PV et groupes PV) et canalisations d.c. devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant que des parties actives internes à ces boîtes peuvent rester sous tension même après sectionnement de l'onduleur coté continu



Une étiquette portant la mention « **Attention, câbles courant continu sous tension** » :

- sur la face avant des boites de jonction
- sur la face avant des coffrets de raccordement DC.
- sur les extrémités des canalisations DC. à minima



- Une étiquette portant la mention « **Ne pas manœuvrer en charge** » à l'intérieur des boîtes de jonction et coffrets DC. à proximité des sectionneurs-fusibles, parafoudres débrochables,...



- Une étiquette portant la mention « **Ne pas déconnecter en charge** » ou celle proposée ci-dessous à proximité du des connecteurs DC visibles et accessibles et ne comportant pas de marquage correspondant

Onduleur (s) :



Toutes les onduleurs devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant qu'avant toute intervention, il ya lieu d'isoler les 2 sources de tension :

- Documents sous pochette étanche (schémas électriques et d'implantation des composants de l'installation photovoltaïque avec coordonnées de l'exploitant) à proximité du disjoncteur de branchement de soutirage du réseau public de distribution.

N.B. En cas d'intervention du personnel de secours sur un bâtiment, il est important que celui-ci soit informé de :

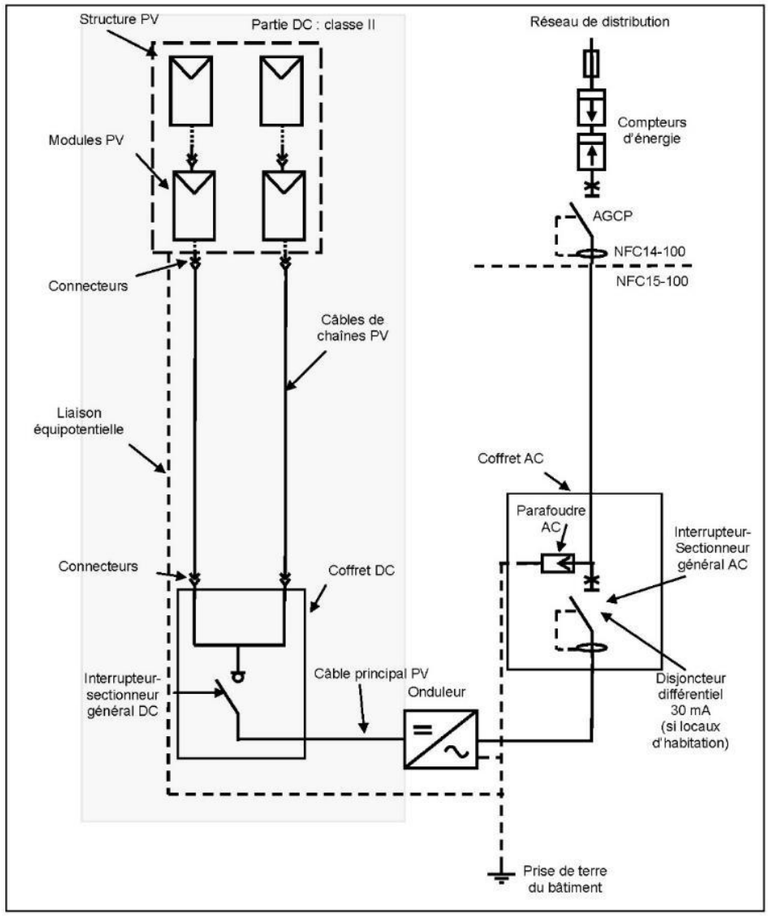
- *l'emplacement des disjoncteurs (injection et soutirage) permettant la coupure générale des circuits alternatifs AC.*
- *la présence de tensions potentiellement dangereuses en journée sur les circuits courant continu DC même après avoir manœuvré la coupure d'urgence côté installation courant alternatif AC.*

3.2.8 Dossier technique

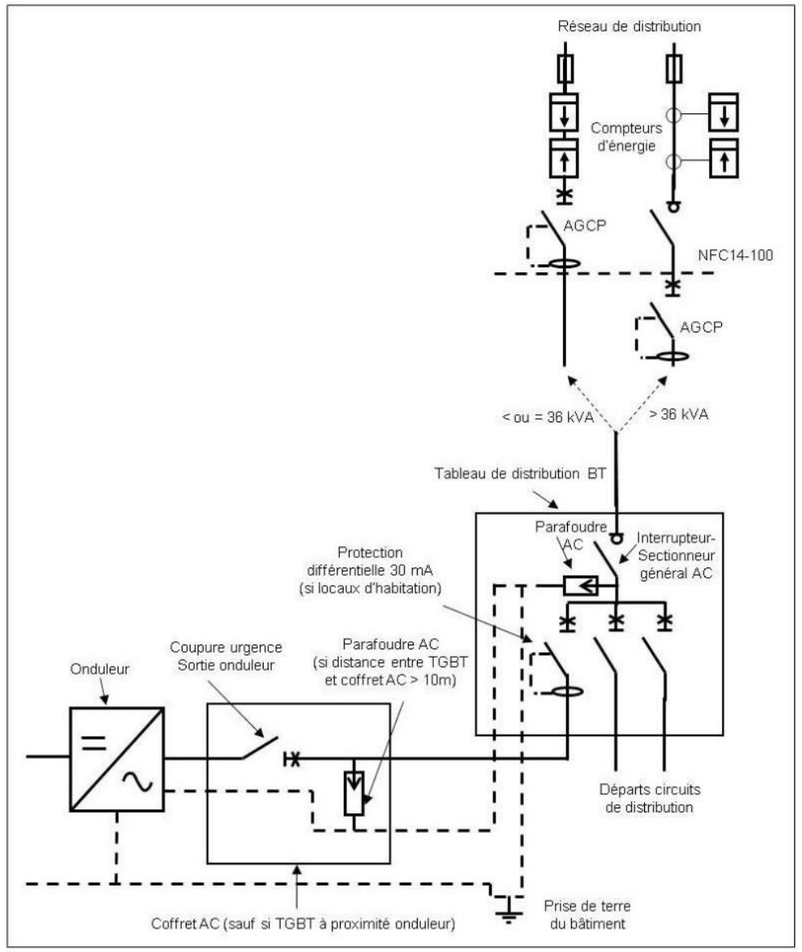
Un dossier technique doit être présent sur site et comporter les éléments suivants en français :

- Un schéma électrique du système photovoltaïque
- La nomenclature des équipements installés mentionnant les caractéristiques et les références des éléments de remplacement (fusibles, cartouche parafoudre...)
- Un plan d'implantation des différents composants et modules photovoltaïques ainsi que des liaisons (canalisations) correspondantes
- Des instructions de fonctionnement et de maintenance de l'onduleur
- Une description de la procédure d'intervention sur le système et consignes de sécurité.

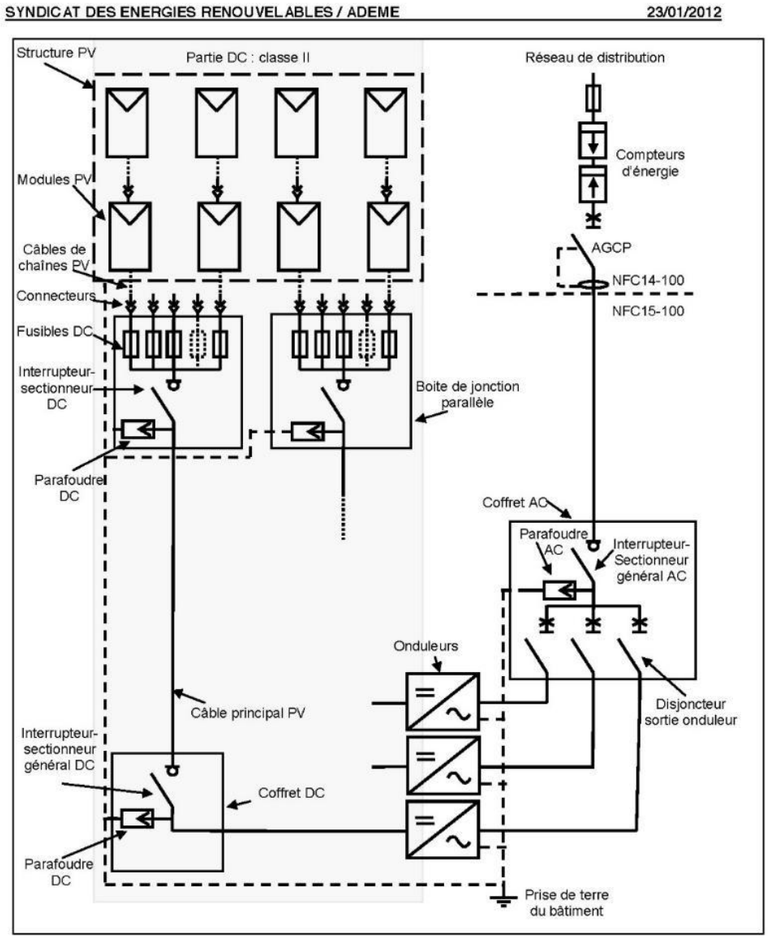
4 ANNEXES



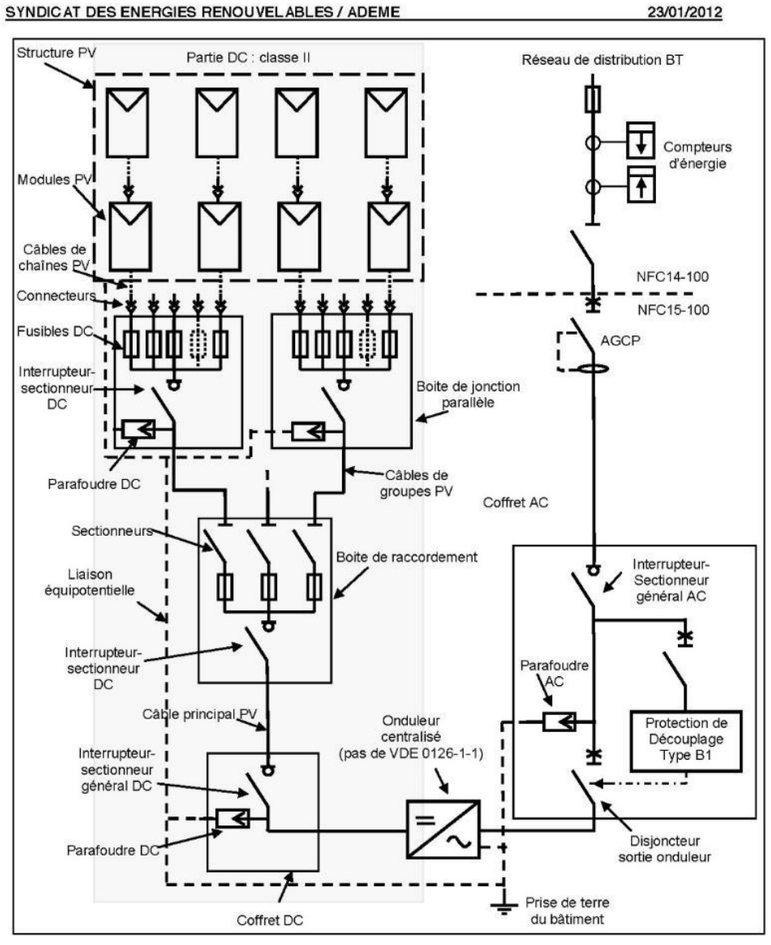
Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT (onduleur monophasé de quelques kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)



Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT avec injection du surplus (onduleur monophasé de quelques kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)



Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT (3 onduleurs monophasés < 12 kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)



Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT (Onduleur centralisé triphasé > 36 kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)

ANNEXE 9 : Évaluation de la fonctionnalité des zones humides impactées et des mesures compensatoires – Juillet 2025

Juillet 2025

Evaluation de la fonctionnalité des zones humides impactées et des mesures compensatoires

PROJET PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DES « MOULINS BONDU »

Département : Loire-Atlantique (44)

Commune : Vallet

Maître d'ouvrage

Étude réalisée par :

Historique des révisions			
Version	**Établi par :**	**Corrigé et validé par :**	**Commentaires et date**
0	**Romain FOUQUET** Responsable du pôle écologie de l'agence de Nantes	**Magali DAVID** Responsable d'agence Environnement/ICPE Limoges	Première émission 10/07/2025
	R.F	M.D.	

La société SAS Vallet Energies projette la construction d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Vallet dans le département de la Loire-Atlantique (44).

Ce projet prévoit un impact de 766 m² sur les zones humides. Dans le cadre de la compensation au titre de la rubrique 3.3.1.0. de la nomenclature loi sur l'eau, une étude de la fonctionnalité de la zone humide impactée et de la zone humide envisagée pour la compensation doit être réalisée.

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude.

Les principaux éléments de cette étude seront repris dans l'étude d'impact sur l'environnement et la santé humaine du projet photovoltaïque des « Moulins Bondu» et l'étude complète sera annexée à cette dernière.

Table des matières

1 Méthodologie 6

1.1 Délimitation des zones humides 7

1.2 Étude des fonctionnalités 7

2 Le site impacté 9

2.1 Description du site 10

2.1.1 Localisation de la zone d'implantation du projet et des secteurs de prospection pour la recherche des zones humides 10

2.1.2 Résultat des sondages pédologiques 11

2.1.3 Les aires d'étude prise en compte 12

2.2 Evaluation des fonctionnalités 12

2.2.1 Fonctionnalités avant impact 12

2.2.2 Fonctionnalité après impact 13

3 Le site de compensation 15

3.1 Description du site 16

3.2 Les aires d'étude prise en compte 16

3.3 Évaluation des fonctionnalités 17

3.3.1 Fonctionnalités avant action écologique 17

3.3.2 Actions écologiques mises en place 17

3.3.3 Fonctionnalités après actions écologiques 19

4 Analyse et conclusion 21

4.1 Vérification du principe de proximité géographique et d'équivalence 22

4.2 Vérification du principe d'équivalence et d'additionnalité écologique 22

5 Tableaux - Figures - Cartes 25

1 Méthodologie

1.1 Délimitation des zones humides

La délimitation des zones humides (site impacté et site de compensation) s'est appuyée sur la méthode décrite par l'arrêté ministériel du 24/06/2008, modifié en 2009. Elle prend en compte les deux critères de caractérisation suivants :

- la présence prolongée d'eau dans le sol (critère pédologique) ;
- la présence d'une végétation hygrophile (critère botanique).

La délimitation du site impacté a été réalisée par le bureau d'étude ENCIS Environnement, les inventaires de terrain ont eu lieu en printemps/été 2022 pour le critère botanique, lors de l'inventaire réalisé dans le cadre de l'étude d'impact portant sur les habitats naturels, la flore et la faune et le 1er février 2023 pour le critère pédologique.

1.2 Étude des fonctionnalités

L'évaluation des fonctions dans la zone humide est réalisée avec la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 2 (Gayet et al. 2023).

Cette méthode a pour objectif de définir si les pertes fonctionnelles sur un site impacté sont compensées par les gains fonctionnels sur le site de compensation après la mise en œuvre des mesures compensatoires. Pour cela, plusieurs aires d'étude sont définies :

- le **site** en lui-même ;
- la **zone contributive** correspondant au territoire d'où proviennent les eaux alimentant le site ;
- la **zone tampon**, qui correspond à une bande de 50 m autour du site, inclue dans la zone contributive ;
- le **paysage**, défini par un tampon de 1 km autour du site ;
- le **cours d'eau** (si le site est situé dans un système hydrogéomorphologique alluvial).

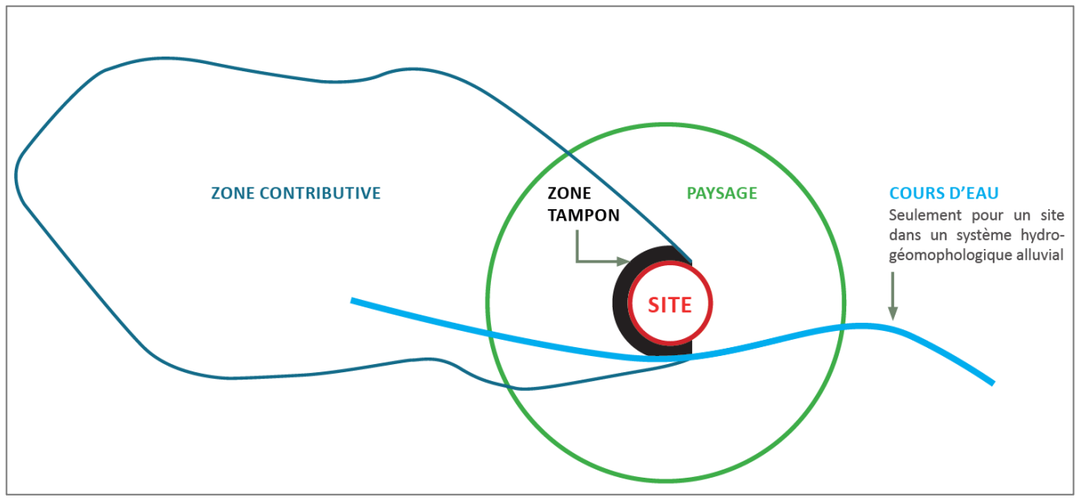


Figure 1 : Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides (Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides)

L'analyse des fonctionnalités de la zone humide se base sur trois fonctions, décomposées en sous-fonctions :

	Fonctions hydrologiques	Fonctions biogéochimiques	Fonctions biologiques
Sous--fonctions	Atténuation du débit de crue, Ralentissement des ruissellements, Recharge des nappes, Rétention des sédiments, Soutien au débit d'étiage	Dénitrification, Assimilation végétale de l'azote, Adsorption, précipitation du phosphore, Assimilation végétale des orthophosphates, Séquestration du carbone	Support des habitats, Connexion des habitats

Tableau 1 : Liste des fonctions et sous-fonctions étudiées (D'après : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides)

La méthode prévoit l'étude de 52 indicateurs, dont 17 dans l'environnement du site et 35 dans le site.

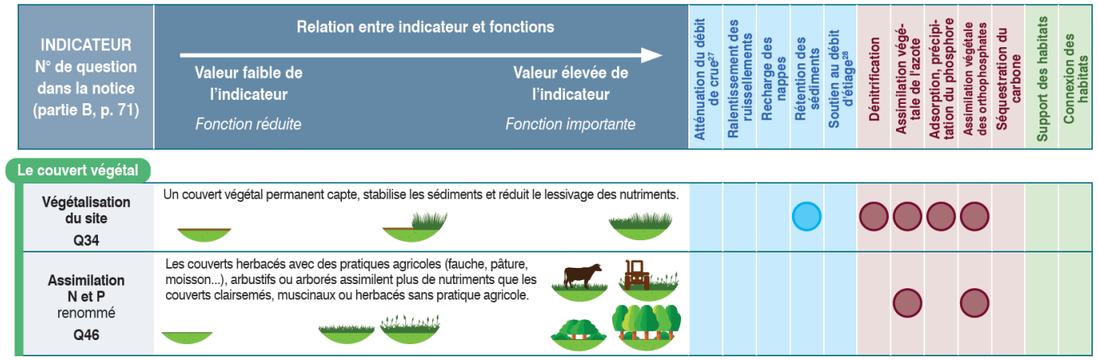


Figure 2 : Illustration simplifiée des indicateurs dans le site et des fonctions associées (Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 2)

Concernant les indicateurs, plusieurs points importants sont à noter :

- certains indicateurs sont spécifiques à un type de zones humides. Par ex. des indicateurs ne sont renseignés que dans les sites alluviaux ;
- un paramètre peut servir à calculer plusieurs indicateurs (étalonnage différent selon la sous-fonction) ;
- une mesure sur un paramètre peut être favorable à une sous-fonction mais défavorable à une autre, justifiant un indicateur par sous-fonction ;
- certains indicateurs ne peuvent pas être systématiquement renseignés ;
- l'impact du projet d'aménagement ou l'effet des actions écologiques peuvent influencer directement ou indirectement la valeur des paramètres

Afin d'évaluer l'équivalence fonctionnelle entre les sites impactés et les sites de compensation envisagés, l'onglet « EVAL » du fichier Excel utilisé pour l'application de la méthode a été complété avec les questions

relatives au site avant et avec impact envisagé et le site de compensation avant et avec action écologique envisagée.

L'état initial du site impacté avant impact a été réalisé le 17 avril 2025 pour la phase terrain et les 8 et 9 juillet 2025 pour la phase bureau.

L'état initial du site de compensation a été réalisé le 17 avril 2025 pour la phase terrain et le 8 et 9 juillet 2025 pour la phase bureau. L'état simulé du site de compensation avec action écologique envisagée est prévu pour l'année de mise en service de la centrale photovoltaïque. Des suivis seront mis en place dès la mise en service de la centrale photovoltaïque pour vérifier que les résultats escomptés sont obtenus.

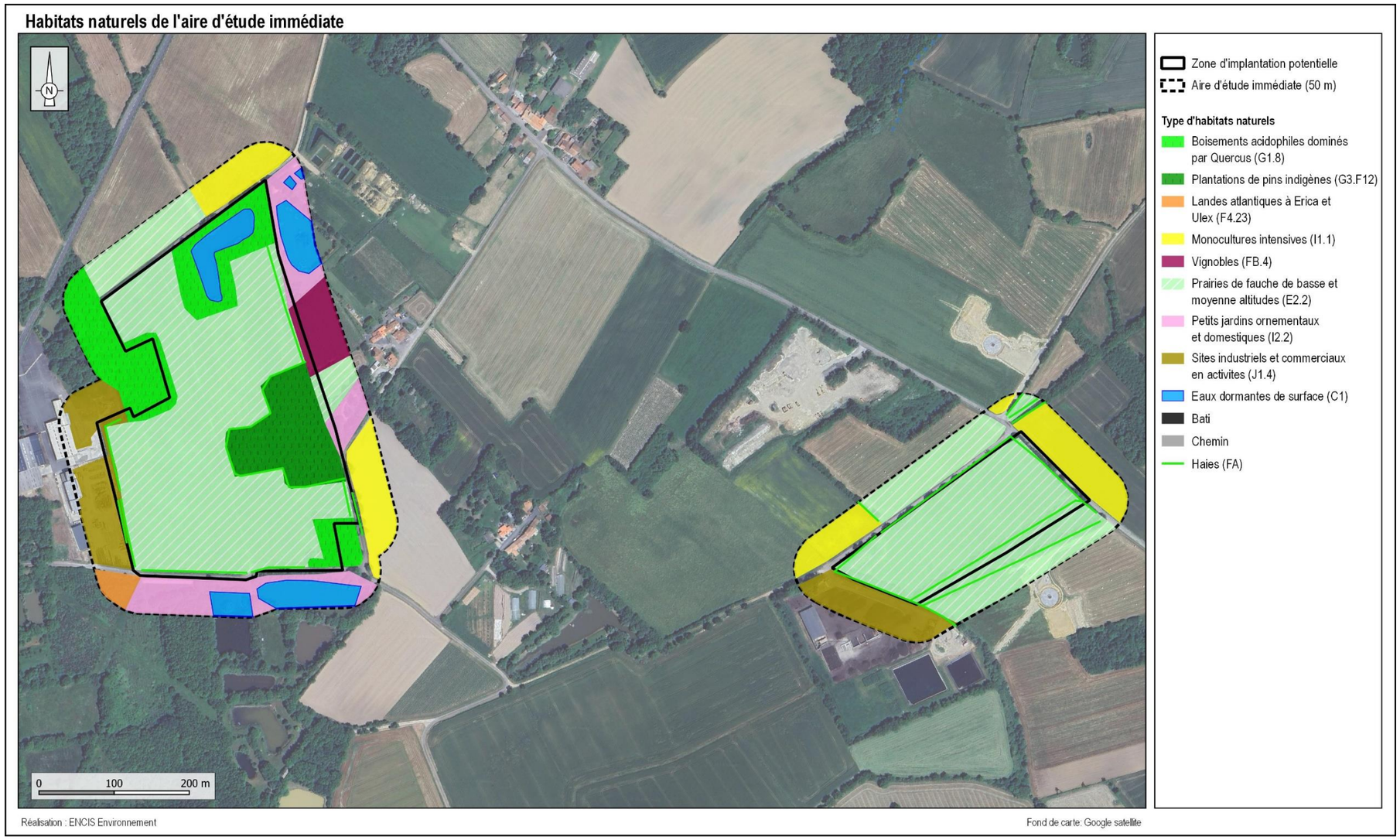
2 Le site impacté

2.1 Description du site

2.1.1 Localisation de la zone d'implantation du projet et des secteurs de prospection pour la recherche des zones humides

Les zones étudiées se situent sur la commune de Vallet, dans le département de la Loire-Atlantique (44), au droit de certains aménagements prévus pour la centrale solaire.

Aucune zone humide n'a été identifiée d'après la flore et les habitats durant les inventaires écologiques réalisés en 2023, néanmoins, un habitat aquatique a été inventorié (Eaux dormantes de surface) et plusieurs habitats potentiellement humides (p.) sont présents (Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes, Landes atlantiques à Erica et Ulex et Boisements acidiphiles dominés par Quercus)

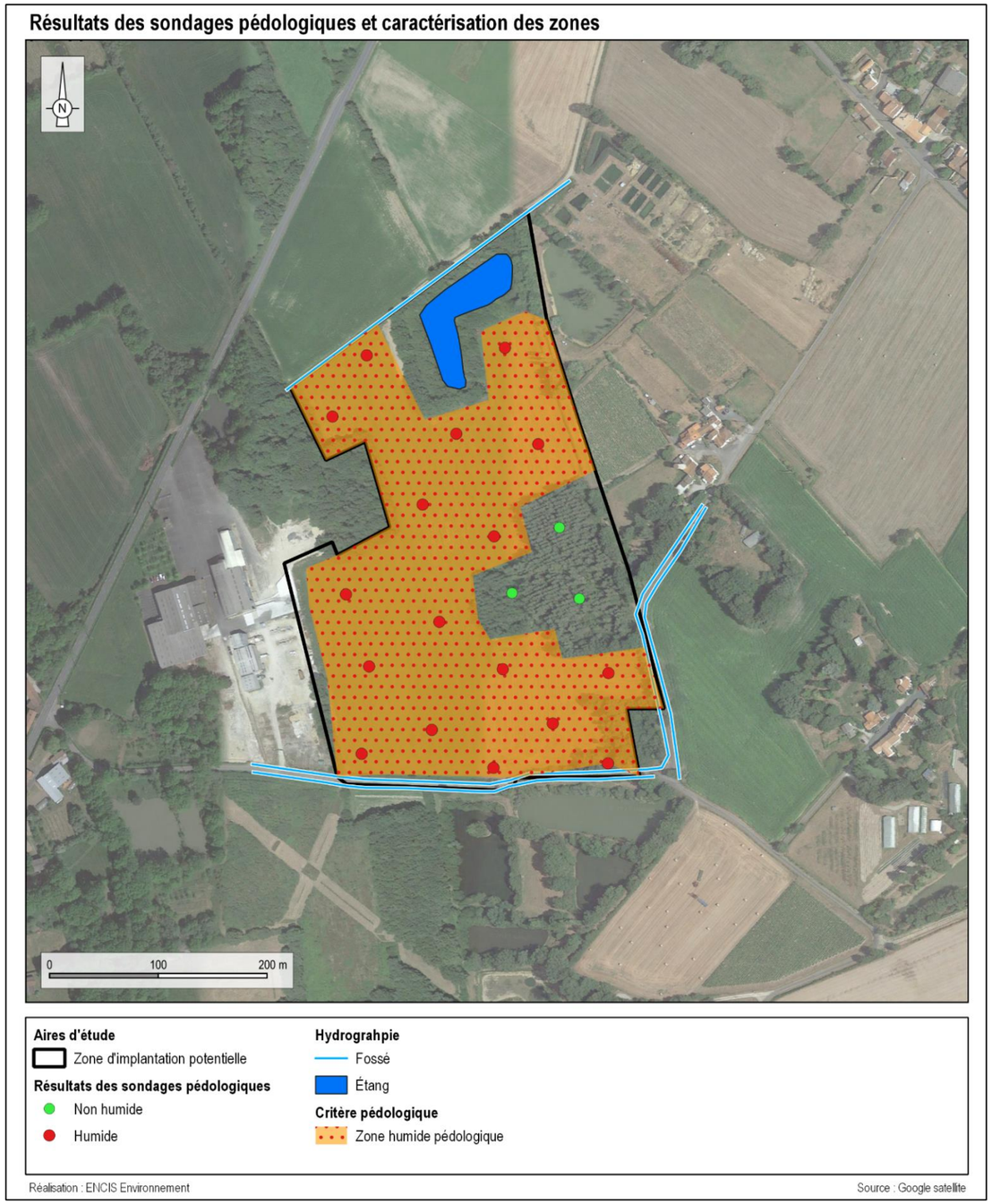


Carte 1 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate (Source : ENCIS Environnement)

Afin de vérifier la présence de zones humides sur la ZIP, des compléments pédologiques ont été réalisés. 20 relevés pédologiques ont été réalisés, sur une profondeur pouvant aller jusqu'à 110 cm.

2.1.2 Résultat des sondages pédologiques

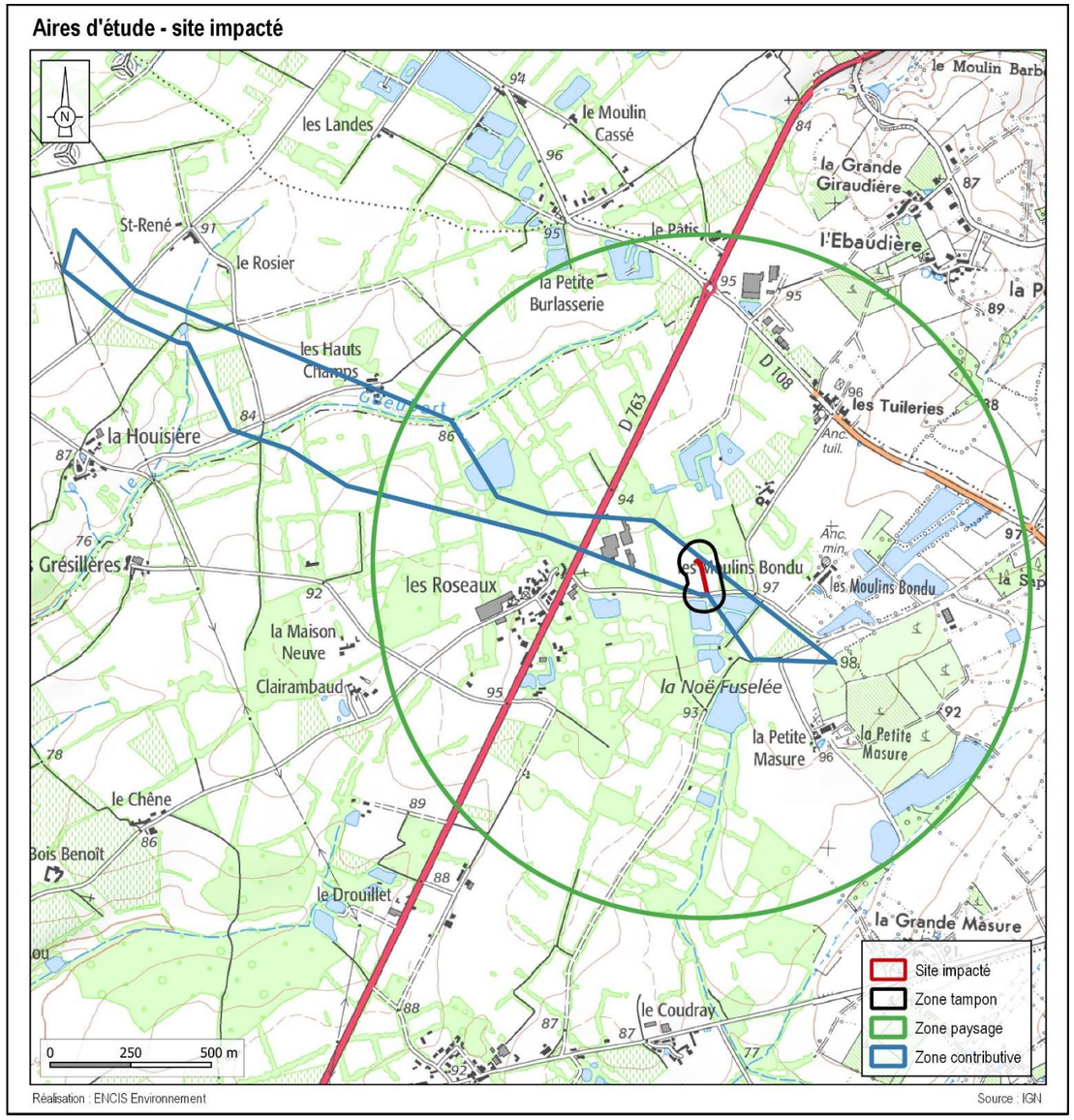
L'expertise pédologique réalisée le 1er février 2023 révèle également la présence de zones humides sur la ZIP.



Carte 2 : Présentation des relevés pédologiques réalisés (ENCIS Environnement-février 2023)

2.1.3 Les aires d'étude prise en compte

La carte suivante permet de localiser et délimiter les différentes aires d'étude utilisées pour cette analyse.



Carte 3 : Aires d'étude – zone humide impactée

2.2 Evaluation des fonctionnalités

2.2.1 Fonctionnalités avant impact

Le **site impacté comprend différents éléments de l'aménagement de la centrale, à savoir :**

- les bâtiments et la plateforme du poste de livraison (63,7 m²),
- les pistes renforcées (499,7 m²),
- les pieux constituant les fondations des structures PV (130,7 m²),
- les tranchées creusées pour les câbles (66,5 m²) puis rebouchées pour la mise en place du raccordement électrique,
- Les plots de soutien des chemins de câbles et des poteaux des caméras de surveillance (5,6 m²).

Le site impacté est sur l'étage collinéen, à environ 880 mètres du ruisseau du Gueubert, affluent de la Goulaine, dans la masse d'eau de « La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire » (FRGR2172). Le site impacté se trouve dans un système hydrogéomorphologique de plateau. Il est situé sur une prairie de fauche, délimitées par des haies.

La **zone contributive** s'étend sur 43,1 ha. Les pressions agricoles y sont notables puisqu'environ 35,9 % de la surface (soit 15,5 ha) est constituée de surfaces cultivées et 41,9 % (soit 18,1 ha) de surfaces enherbées d'après le Registre Parcellaire Graphique 2022. Le reste étant de la surface construite. Elles induisent des apports limités de nutriments (azote et phosphore) vers le site impacté. Les pressions domestiques et industrielles y sont également réduites.

Le **paysage** autour du site, d'une superficie de 341,9 ha environ, est composé principalement de grandes cultures et prairies/pâtures liées à l'activité d'élevage du secteur. Le site impacté se trouve dans un paysage semi-bocager, où les boisements et haies sont ponctuellement présents. Cette matrice arborée et herbacée permet le bon déplacement de la faune et de la flore des milieux boisés et ouverts. Les continuités écologiques en lien avec les milieux aquatiques sont limitées du fait du faible linéaire de cours d'eau au sein de le la zone paysage (2 km).

À noter qu'aucune espèce exotique envahissante n'a été inventoriée au sein du site impacté.



Photographie 1 : Zone humide impactée en prairie de fauche (Source : ENCIS Environnement)

Plusieurs fonctions sont aujourd'hui assurées par le site impacté en lui-même lui permettent d'assurer des fonctions biogéochimiques (capacité du site d'assimiler les nutriments azote et phosphore), mais qui peuvent être limitées par la récurrence des campagnes de fauche.
Le site et son environnement jouent un rôle lié à l'accomplissement du cycle biologique des espèces.
Enfin, la fonction hydrologique dont la sous-fonction de rétention des sédiments est en outre réduite par la faible conductivité hydraulique en surface.

2.2.2 Fonctionnalité après impact

Les zones humides comprises dans le site seront impactées par la construction d'une piste lourde, d'une plateforme pour le poste de livraison, des pieux, de certaines tranchées et la présence ponctuelle de plots. Dès lors, l'imperméabilisation réalisée engendrera une altération des fonctionnalités de ces zones humides.

Évaluation des fonctionnalités du site (avant impact)			Évaluation des améliorations attendues pour les fonctionnalités du site	
État actuel des fonctionnalités du site impacté		**Note avant impact**	**État projeté des fonctionnalités du site impacté**	**Note après impact**
Sous-fonction hydrologique			**Sous-fonction hydrologique**	
Système hydrogéomorphologique de plateau Présence de couvert végétal permanent Absence de fossés, de rigoles, de ravines et de drains Absence de couvert végétal permanent Faible conductivité hydraulique en surface	Fonctions de ralentissement des ruissellements des écoulements d'eau superficiels en surface et de soutien d'étiage limitées Fonction de recharge de nappe réduite Fonction de rétention des sédiments assurée	**2/4**	Altération de la zone humide	**0/4**
Sous-fonction biogéochimique			**Sous-fonction biogéochimique**	
Présence de végétation permanente sur le site (prairie de fauche) Nombreuses interventions humaines (amendements, fauche, rotation agricole.) Présence de sol argilo-limoneux présentant des traits rédoxiques à faible profondeur mais absence d'horizons réductiques	Piégeage de l'azote et du phosphore limitée par les pratiques agricoles Capacité à séquestrer le carbone concentré en périphérie de la parcelle (haies)	**1/4**	Altération de la zone humide	**0/4**
Sous-fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces			**-fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces**	
Présence de végétation permanente sur le site (prairie de fauche) Absence de zones humides botaniques sur le site et en périphérie de la zone humide pédologique Contexte semi-bocager du site et de son environnement	Absence de zone humide botanique Présence de corridors écologiques et de réservoirs de biodiversité à proximité	**2/4**	Altération de la zone humide	**0/4**

Tableau 2 : Synthèse des fonctionnalités du site impacté

Précisons que ces évaluations sont faites au regard du site impacté (766 m²) et non de la zone humide. Dès lors, l'imperméabilisation de 766 m² n'aura qu'un impact ponctuel limité sur la zone humide dans son intégralité.

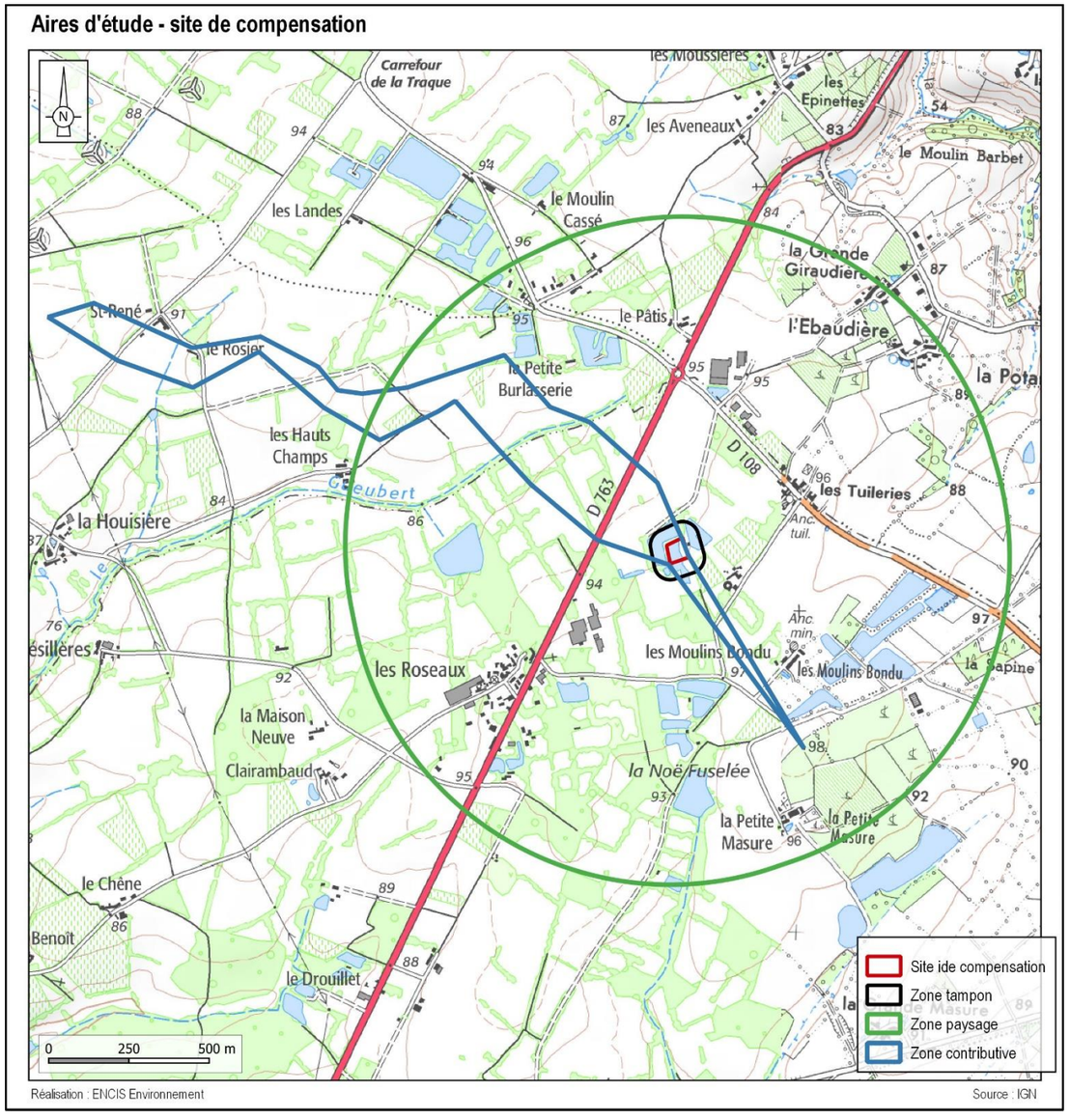
3 Le site de compensation

3.1 Description du site

Le site de compensation se trouve également sur la commune de Vallet, dans le département de la Loire- Atlantique. Ce site de compensation est d'environ 3 500 m² et est situé à proximité immédiate de la parcelle sur laquelle se situe la zone humide impactée.

3.2 Les aires d'étude prise en compte

La carte suivante permet de localiser et délimiter les différentes aires d'étude utilisées dans l'analyse.



Carte 4 : Aires d'étude – zone humide de compensation

3.3 Évaluation des fonctionnalités

3.3.1 Fonctionnalités avant action écologique

Le **site de compensation** est situé proximité immédiate de la zone humide impactée (environ 250 m à vol d'oiseau). Le site de compensation se trouve également dans la même masse d'eau de « La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire » (FRGR2172) et également dans un système hydrogéomorphologique de plateau.

Le site de compensation est constitué d'une prairie dont le caractère est dégradé (peu de plantes caractéristiques, tassement du sol, amendement, etc.) Le site de compensation est actuellement fauché.

La **zone contributive**, d'une superficie de 34,6 ha. Les pressions agricoles y sont également notables puisqu'environ 41,9 % de la surface (soit 14,5 ha) est constituée de surfaces cultivées et 40,1 % (soit 13,9 ha) de surfaces enherbées d'après le Registre Parcellaire Graphique 2022. Le reste étant de la surface construite. Elles induisent des apports limités de nutriments (azote et phosphore) vers le site impacté. Les pressions domestiques et industrielles y sont également réduites

Le **paysage** autour du site, d'une superficie de 338,9 hectares environ, s'inscrit dans un contexte très proche de celui du site impacté s'étendant sensiblement un peu plus au nord. Il est composé principalement d'habitats agricoles (environ 55%) et de prairies (environ 22 %), le reste étant principalement constitué des zones bâties, quelques massifs boisés et des points d'eau.

À noter qu'aucune espèce exotique envahissante n'a été inventoriée au sein du site impacté.



Photographie 2 : Site de compensation sur la parcelle ZH36 (Source : ENCIS Environnement)

Fonctions assurées par le site : la zone contributive, l'environnement du site ainsi que les caractéristiques du site en lui-même lui permettent d'assurer majoritairement des fonctions écologiques (rôle de support de biodiversité et de connexion au sein des habitats), même si des dysfonctionnements sont relevés (absence localement de végétation liée au ravinement et piétinement des sols, etc.).
La fonction hydraulique est altérée par une pression anthropique notable.
Le site et son environnement jouent un rôle dans certaines fonctions biogéochimiques comme le piégeage du phosphore et de l'azote).

3.3.2 Actions écologiques mises en place

Les actions écologiques prévues dans le cadre des mesures de compensation sont principalement proposées vu :

- l'effacement d'une rigole d'environ 57 mètres linéaires présente au nord du site de compensation,
- la fauche tardive (août) avec export dans les couverts herbacés ;

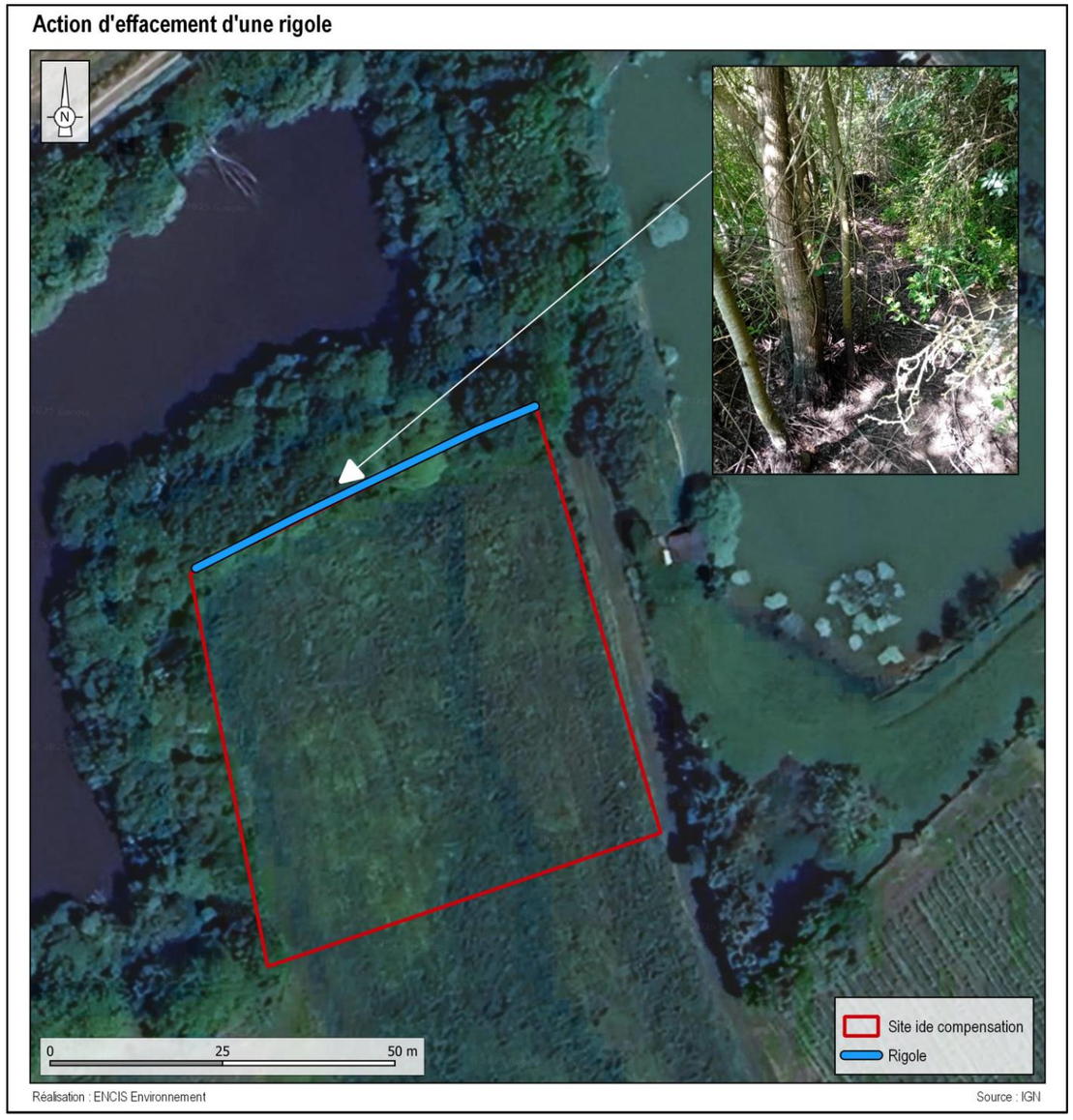
Ainsi, les actions écologiques ont été ciblées de telle sorte que soit restaurés sur le site de compensation des habitats similaires à ceux sur le site impacté, en essayant de remédier aux dégradations présentes sur le site de compensation et en accord avec les enjeux sur le territoire.

3.3.2.1 Action écologique 1 - Effacement d'une rigole

Objectif : Améliorer les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et écologiques dans le site de compensation en facilitant la « stagnation » de l'eau sur la parcelle

Modalités de mise en œuvre : Le comblement d'une rigole présente au nord du site de compensation devrait permettre aux eaux d'écoulements de demeurer plus longtemps sur le nord du site, voire de s'y infiltrer. **Sur le plan écologique, il est attendu de cette action qu'elle soit favorable à l'apparition de cortèges floristiques spontanés et faunistiques caractéristiques des prairies humides eutrophes.** La proximité immédiate de points d'eau peut jouer un rôle important en tant que connecteur dans la réapparition de ces nouveaux cortèges spécifiques. Nous noterons que des arbres sont actuellement présents de part et d'autre de l'actuelle rigole, c'est pourquoi il est conseillé d'utiliser un mode de remblaiement « doux » qui ne portera pas atteinte à ces arbres. La gestion de la prairie implantée à terme sur le site sera fondamentale dans la réussite de cette amélioration écologique (voir action écologique suivante).

Cette prairie sera créée pour une durée minimale de 35 ans minimum, correspondant à la durée d'exploitation de la centrale.



Carte 5 : Action d'effacement de rigole

Des interventions légères ponctuelles seront potentiellement possibles pour lutter contre des espèces « non désirées » comme le Chardon des champs par exemple.

Le but de la fauche dite « tardive » est de laisser la végétation spontanée se réapproprier progressivement le site pour évoluer le plus possible vers la prairie humide eutrophe (E3.4). L'intérêt d'une fauche tardive est également de permettre à de nombreuses espèces faunistiques associées à la prairie d'accomplir leur cycle de reproduction. **Un suivi du site de compensation permettra d'évaluer à échéance régulière l'efficacité des pratiques de gestion qui pourront le cas échéant faire l'objet de modification dans l'intérêt de l'objectif visé. La fréquence de suivi aujourd'hui proposé est la suivante : (N+1, N+2, N+5, N+10, N+15, etc.)**

Cette gestion sera mise en place pour une durée minimale de 35 ans minimum, correspondant à la durée d'exploitation de la centrale.

3.3.2.1 Action écologique 2 - gestion du site et de la végétalisation

Objectif : Proposer une gestion adaptée au développement d'une prairie humide eutrophe et aux cortèges faunistiques associés

Modalités de mise en œuvre : A l'issue de l'ensemencement de la parcelle, une gestion adaptée du site est proposée. **Le choix est porté vers une fauche tardive du site après le 15 août ou vers un pâturage très extensif d'ovins ou d'animaux à légers adaptés aux sols humides.**

3.3.2.1 Mesure de suivi

Un suivi de l'efficacité de la mesure de compensation sera réalisé. Il aura pour objectif de vérifier l'efficacité de la mesure de compensation quelques années après les travaux. Il conviendra pour cela de reprendre le tableur de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités et de remplir les éléments relatifs au site impacté – après impact et site de compensation – après action écologique.

3.3.3 Fonctionnalités après actions écologiques

Sur le site de compensation, concernant les **fonctions hydrologiques et biogéochimiques**, les paramètres qui devraient être favorisés par les actions écologiques (obtention d'un gain fonctionnel) sont :

- le couvert végétal permanent sur tout le site qui progressera jusqu'à couvrir complétement le site de compensation (indicateur couvert végétal permanent) ;
- la progression d'un couvert végétal plus pérenne plus favorable à la séquestration du carbone (indicateur couvert végétal 2) ;
- la rugosité du couvert végétal qui progressera du fait du développement d'une forêt riveraine (indicateur rugosité du couvert végétal) ;

Sur le site de compensation, concernant les **fonctions d'accomplissement du cycle biologique** des espèces, les paramètres qui devraient être favorisés par les actions écologiques (obtention d'un gain fonctionnel) sont :

- le degré d'artificialisation des habitats qui devrait être considérablement réduit (indicateur rareté de l'artificialisation de l'habitat) ;
- la richesse et l'équipartition des habitats (indicateurs richesse des habitats, équipartition des habitats).

Évaluation des fonctionnalités du site choisi pour compensation (avant restauration)			Évaluation des améliorations attendues pour les fonctionnalités du site choisi pour compensation (après restauration)		
État actuel des fonctionnalités du site de compensation		**Note avant restauration**	**État projeté des fonctionnalités du site de compensation**		**Note après restauration**
Sous-fonction hydrologique			**Sous-fonction hydrologique**		
Système hydrogéomorphologique de plateau Part importante de surfaces cultivées et d'infrastructures de transport dans la zone contributive (apports en sédiments, azote et phosphore importants) Absence de couvert végétal permanent Faible conductivité hydraulique en surface	Sous-fonction de rétention des sédiments réduite Sous-fonctions de recharge des nappes et de ralentissement des ruissellements très réduites	**3/4**	Maintien d'un couvert végétal permanent	Fonctions de ralentissement des ruissellements des écoulements d'eau superficiels en surface et de soutien d'étiage améliorées Fonction de recharge de nappe améliorée Fonction de rétention des sédiments améliorée	**4/4**
Fonction biogéochimique			**Sous-fonction biogéochimique**		
Part importante de surfaces cultivées dans la zone contributive (apports en sédiments, azote et phosphore importants) Densité très importante de fossés et de rigoles avec faible végétalisation Absence de couvert végétal permanent	Dénitrification, adsorption du phosphore, assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates favorisées par le contexte très agricole de la zone contributive, toutefois ces sous-fonctions sont très réduites du fait de l'absence de couvert végétal permanent et de la densité importante de systèmes de drainage Capacité très faible à séquestrer le carbone	**1/4**	Maintien d'un couvert végétal permanent et suppression des zones ravinées Probable augmentation de l'hydromorphie des sols	Séquestration de l'azote, du phosphore et du carbone préservée par la présence d'un couvert végétal permanent Séquestration du carbone augmentée (hydromorphie des sols)	**3/4**
Fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces					
Nombre important d'habitats dans le paysage avec une équitabilité assez réduite Habitats similaires et connectés à ceux du paysage Absence d'espèces exotiques envahissantes Corridors boisés assez réduits et corridors aquatiques très réduits Un seul habitat très artificiel présent sur le site (grande culture) Absence de zones humides botaniques	Site uniquement favorable à l'accomplissement du cycle biologique des espèces de plaines agricoles Forte connectivité des habitats du site mais corridors arborés et aquatiques réduits	**2/4**	Diversification des habitats naturels dont des zones humides botaniques, mise en défens des zones les plus hydromorphes Maintien des corridors écologiques	Augmentation des capacités d'accueil pour la faune et la flore, amélioration de la connectivité entre les habitats naturels Développement d'une végétation spontanée hygrophile	**4/4**

Tableau 3 : Synthèse des fonctionnalités du site de compensation

4 Analyse et conclusion

4.1 Vérification du principe de proximité géographique et d'équivalence

Les principes de proximité géographique et d'équivalence abordés par la méthode nationale sont bien respectés ici :

- le site avant impact et le site de compensation avec action écologique, appartiennent tous deux à la même masse d'eau « La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire (FRGR2172)
- les pressions agricoles, domestiques et industrielles des deux sites sont relativement similaires ;
- la composition et la structure des habitats dans leurs paysages sont similaires ;
- les deux sites sont bien dans un système hydrogéomorphologique de plateau.

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation cible donc bien ici les mêmes composantes de milieux que celles détruites ou altérées (habitats et fonctions) et elle est située à proximité du site impacté, sur une zone présentant des caractéristiques physiques et anthropiques similaires. A ces égards, les principes de proximité géographique et d'équivalence sont donc bien appliqués ici.

4.2 Vérification du principe d'équivalence et d'additionnalité écologique

Le ratio qui est proposé ici pour détecter une équivalence avec la méthode est de 1 pour 1. Ce ratio est proposé sur la base d'une interprétation qui tient notamment compte :

- de la superficie de la zone de compensation (3 500 m²) par rapport à la zone impactée (766 m²) qui permettra d'augmenter l'efficacité des mesures mises en œuvre et de leurs effets sur les fonctionnalités ;
- du caractère permanent de l'impact du projet d'aménagement sur le site impacté ;
- du délai relativement court (quelques années) pour obtenir (re)créer des prairies humides eutrophes sur le site de compensation.
- de l'incertitude assez réduite dans ce cas sur le résultat de l'action écologique. En effet, le génie écologique déployé ici est bien éprouvé en général

Pour rappel, le Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides indique que le ratio d'équivalence fonctionnelle ne correspond pas à un ratio surfacique. Il est défini par l'opérateur en fonction des caractéristiques des sites.

Les résultats laissent attendre une **équivalence fonctionnelle entre le site impacté et le site de compensation sur un indicateur, à savoir :**

- la similarité avec le paysage ;

Néanmoins, notons que **quatre autres indicateurs permettent un gain fonctionnel,** Il s'agit :

- de la rareté du ravinement,
- la rareté des rigoles,
- l'incorporation de matière organique en surface,
- l'amélioration de la texture du sol en surface,
- l'apparition d'habitats hygrophiles.

Ces indicateurs permettront d'améliorer les sous-fonctions hydrologiques et biogéochimiques.

L'indicateur pour lequel le gain fonctionnel est le plus important correspond à la richesse en habitats (4,6 fois la perte). Il permet un gain fonctionnel très important sur la sous-fonction de support des habitats, appartenant à la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Les graphiques ci-dessous permettent d'illustrer ces éléments.

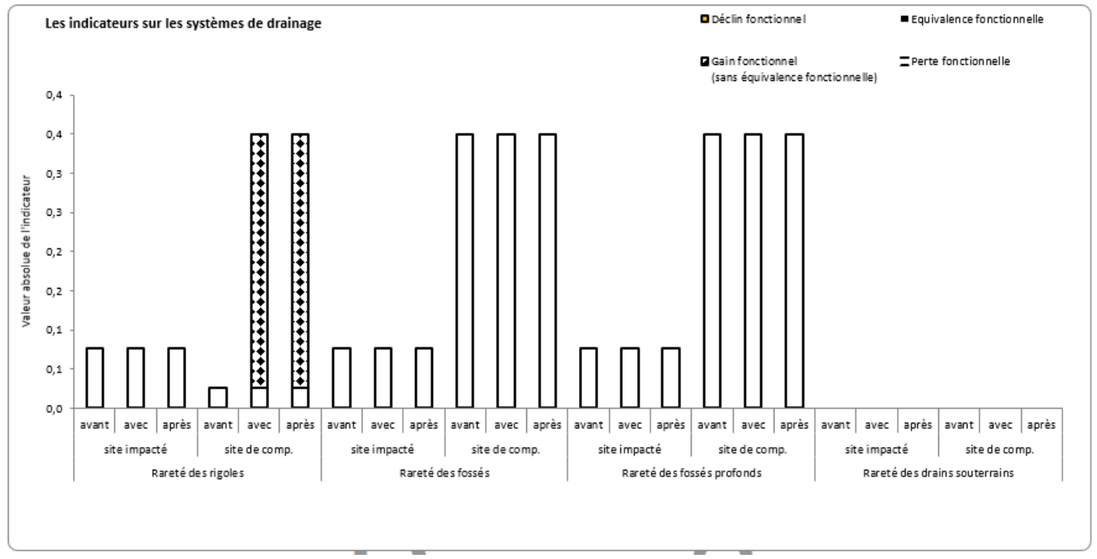


Figure 3 : Évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site de compensation

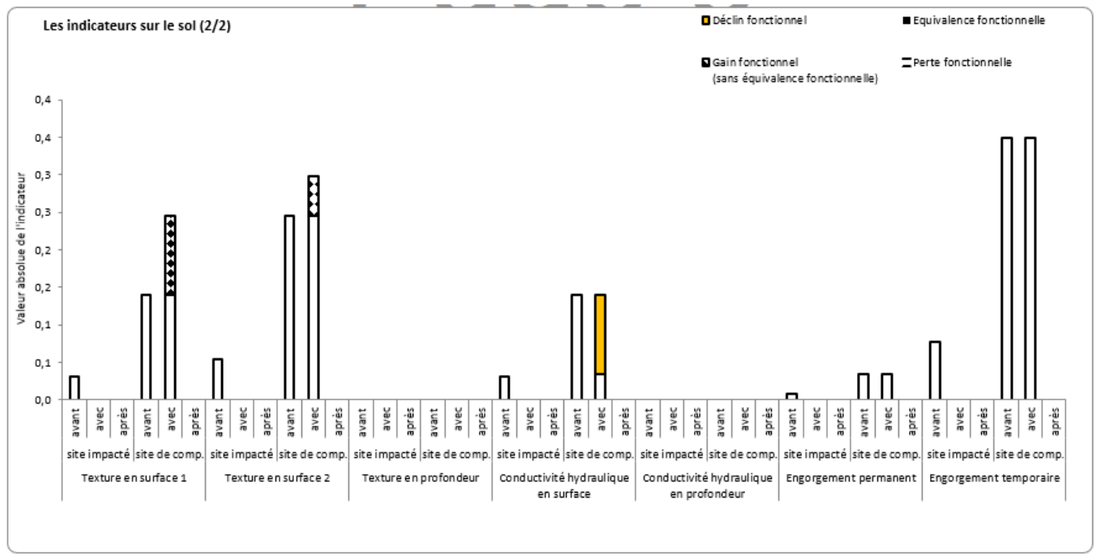
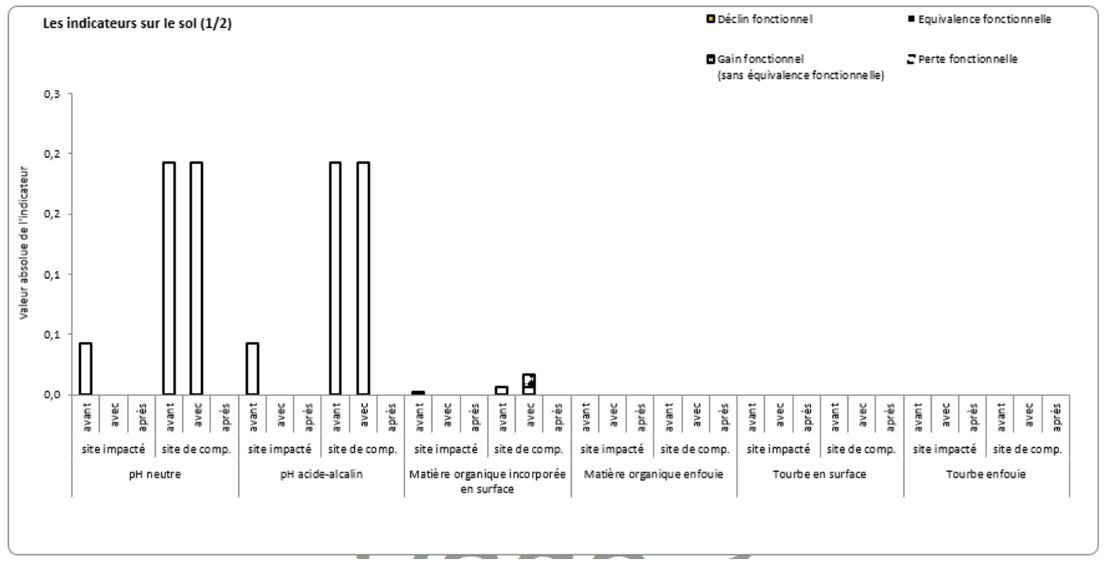


Figure 4 : Évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le sol dans le site de compensation



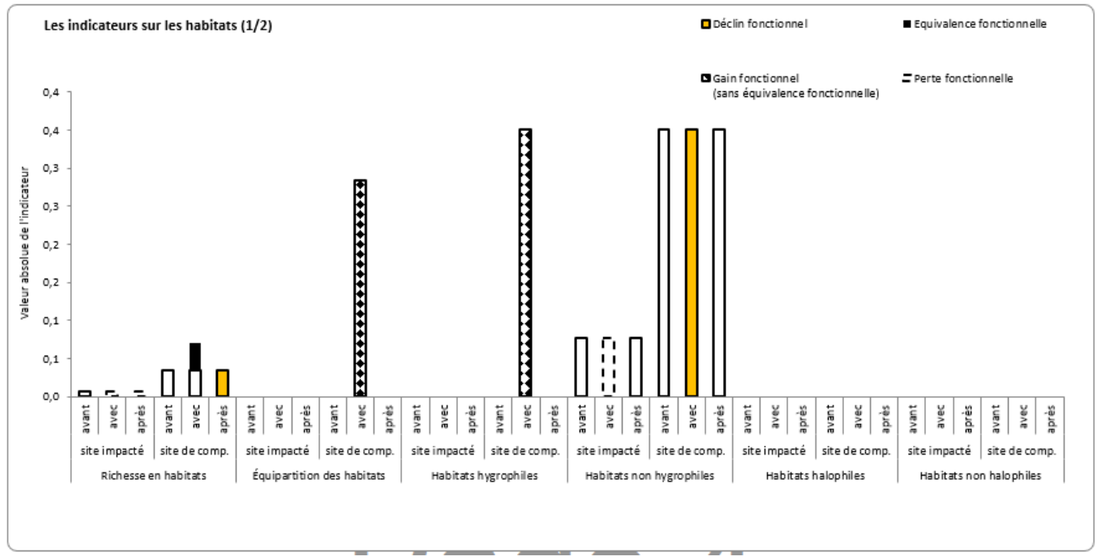


Figure 5 : Évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site de compensation

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation est dimensionnée selon l'ampleur du projet et l'intensité des impacts négatifs résiduels significatifs. À cet égard, le principe d'équivalence est également donc bien appliqué ici.

En conclusion et aux vues de la réglementation en vigueur, il est considéré que la mesure de compensation proposée répond aux impératifs :

- d'équivalence géographique (même bassin masse d'eau),

- d'équivalence sur le plan fonctionnel,

- de gain sur le plan de la qualité de la biodiversité.

Par conséquent, un ratio de compensation de 100 % est justifié. Le porteur de projet a cependant fait le choix de proposer une surface de compensation plus importante avec un site de compensation de 3 500 m² pour une surface impactée de 766 m², soit une compensation surfacique de près de 4,5 fois la surface impactée.

5 Tableaux - Figures - Cartes

Table des illustrations

Figure

Figure 1 : Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides (Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides) *7*
Figure 2 : Illustration simplifiée des indicateurs dans le site et des fonctions associées (Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 2)..... *7*
Figure 3 : Évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site de compensation *23*
Figure 4 : Évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le sol dans le site de compensation..... *23*
Figure 5 : Évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site de compensation *23*

Tableaux

Tableau 1 : Liste des fonctions et sous-fonctions étudiées (D'après : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides) *7*
Tableau 2 : Synthèse des fonctionnalités du site impacté *14*
Tableau 3 : Synthèse des fonctionnalités du site de compensation *20*

Cartes

Carte 1 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate (Source : ENCIS Environnement) *10*
Carte 2 : Présentation des relevés pédologiques réalisés (ENCIS Environnement-février 2023)..... *11*
Carte 3 : Aires d'étude – zone humide impactée..... *12*
Carte 4 : Aires d'étude – zone humide de compensation..... *16*
Carte 5 : Action d'effacement de rigole..... *18*

Bibliographie

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement
Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 en précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinsot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G., 2016. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0. Onema, collection Guides et protocoles, 186 pages

Gayet, G., Baptist, F., Biaunier, P., Caessteker, P., Clément, J.-C., Fossey, M., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Lemot, A., Mesléard, F., Padilla, B., Pelegrin, O. 2023. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 2. Office français de la biodiversité, collection Guides et protocoles, 154 pages
Gayet, G., Fossey, M., Loupsans, D., Gaucherand, S., Caessteker, P., Baptist, F., Biaunier, J., Clément, J.-C., Isselin-Nondedeu, F.,
Mesléard, F., Padilla, P., Pelegrin, O. 2023b. Interface pour dimensionner les mesures de compensation écologique des fonctions
des zones humides. Version 1.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne, 2015

Etude d'impact sur l'environnement et la santé humaine projets de parcs photovoltaïques au sol « Moulins Bondu » et « La Noé Bourneau » (44) – ENCIS Environnement

Inventaire des zones humides du projet photovoltaïque au sol des Moulins Bondu – ENCIS Environnement