DECEMBRE 2024

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

Projet du parc agrivoltaïque de la Charité (89)

DEPARTEMENT : YONNE

COMMUNES : FRESNES, YROUERRE ET SAMBOURG



Maître d'ouvrage

RWE

Étude réalisée et assemblée par :

ENCIS Environnement

Expertises spécifiques :

Étude paysagère et patrimoniale : ENCIS Environnement

Étude du milieu naturel : Envol environnement

Historique des révisions				
Version	**Établi par :**	**Corrigé par :**	**Validé par :**	**Commentaires et date**
0	Sébastien GIL	Matthieu DAILLAND	Matthieu DAILLAND	Première émission 20/07/2023
	SG	*MD*	*MD*	
1	Sébastien GIL	Matthieu DAILLAND	Matthieu DAILLAND	Phase impact 11/12/2024
	SG	*MD*	*MD*	

La société RWE souhaite réaliser un projet de parc photovoltaïque, sur les communes de Fresnes, Yrouerre et Sambourg, dans le département de l'Yonne.

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 du site 7

1.1 Energie solaire 8
1.1.1 Énergie et environnement 8
1.1.2 Énergie solaire photovoltaïque 8
1.2 Agrivoltaïsme 10
1.2.1 Contexte de développement 10
1.2.2 Définition réglementaire 10
1.2.3 Solutions technologiques adaptées 11
1.3 Présentation du porteur de projet 13
1.3.1 Présentation du groupe RWE 13
1.3.2 RWE Renouvelables France 13
1.4 Localisation du projet et description du site 15
1.4.1 Localisation du projet 15
1.4.2 Description du site 16
1.4.3 Photographies du site à l'étude 17
1.5 Le contexte politique et tarifaire 20
1.5.1 Engagements européens et nationaux 20
1.5.2 Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables 20
1.5.3 Contexte tarifaire 21
1.6 Le contexte réglementaire applicable 21
1.6.1 La demande de permis de construire 21
1.6.2 L'évaluation environnementale 21
1.6.3 L'étude préalable agricole 23
1.6.4 La demande d'autorisation de défrichement 23
1.6.5 L'évaluation des incidences au titre de la Loi sur l'Eau 23
1.6.6 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 24
1.6.7 L'autorité environnementale 24
1.6.8 La participation du public 24
1.6.9 Autres 25

2 Méthodologie 26

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude 27
2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact 27
2.1.2 Rédaction du volet paysager et patrimonial 27
2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel 28
2.2 Démarche et méthodologie générales 29
2.2.1 Démarche de l'étude d'impact 29
2.2.2 Les aires d'étude 29
2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement 30
2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement 31
2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation 32
2.3 Cartographie et choix des aires d'étude 33
2.3.1 Choix des aires d'étude pour le milieu physique 36
2.3.2 Choix des aires d'étude pour le milieu humain 36
2.3.3 Choix des aires d'étude pour le paysage et le patrimoine 36
2.3.4 Choix des aires d'étude pour le milieu naturel 36
2.4 Méthodologie des études du milieu physique, du milieu humain et de l'environnement acoustique 37
2.4.1 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique 37
2.4.2 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu humain 38
2.4.3 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique 39
2.4.4 Méthodologie utilisée pour l'analyse des impacts 39
2.5 Méthodologie de l'étude paysagère et patrimoniale 40
2.5.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial 40
2.5.2 Méthodologie utilisée pour la modélisation de la ZIV 40
2.5.3 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts 40
2.6 Méthodologie de l'étude du milieu naturel 41
2.6.1 Présentation de l'équipe intervenante 41
2.6.2 Méthodologie générale des expertises naturalistes 41
2.6.3 Présentation des notions abordées dans le document 41
2.6.4 Notion de mesures 44
2.6.5 Bilan de la structuration de l'étude d'impact sur l'environnement 44
2.6.6 Méthodologie d'inventaire de la flore et des habitats 44
2.6.7 Méthodologie d'évaluation des zones humides 46
2.6.8 Méthodologie d'expertise de l'avifaune 48
2.6.9 Méthodologie d'expertises des chiroptères 50
2.6.10 Méthodologie de l'expertise des mammifères « terrestres » 54
2.6.11 Méthodologie de l'expertise des amphibiens 55
2.6.12 Méthodologie d'inventaire des reptiles 56
2.6.13 Méthodologie de l'expertise de l'entomofaune 57
2.7 Difficultés et limites 59
2.7.1 Milieu physique 59
2.7.2 Milieu humain 59
2.7.3 Paysage 59
2.7.4 Milieu naturel 59
2.7.5 Analyse des impacts 61

3 Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution 62

3.1 Analyse de l'état initial du milieu physique 63
3.1.1 Sous-sol, sol et eaux souterraines 63
3.1.2 Relief et eaux superficielles 67
3.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau 71
3.1.4 Climat 73
3.1.5 Risques naturels 76
3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain 84
3.2.1 Situation géographique et administrative 84
3.2.2 Démographie et habitat 85
3.2.3 Activités économiques 87
3.2.4 Servitudes et contraintes 93
3.2.5 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques 97
3.2.6 Risques technologiques 98
3.2.7 Environnement acoustique 100
3.2.8 Consommations et sources d'énergie actuelles 101
3.2.9 Qualité de l'air 103
3.2.10 Plans et programmes 105
3.3 Analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine 106
3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée 106

3.3.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée 119
3.3.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate 123
3.4 Analyse de l'état initial du milieu naturel 125
3.4.1 Étude bibliographique générale 125
3.4.2 Étude de la flore et des habitats naturels 129
3.4.3 Étude des zones humides 151
3.4.4 Étude de l'avifaune 163
3.4.5 Étude chiroptérologique 183
3.4.6 Étude des mammifères « terrestres » 204
3.4.7 Étude des amphibiens 208
3.4.8 Étude des reptiles 211
3.4.9 Étude de l'entomofaune 214
3.5 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 222
3.5.1 Historique de la dynamique du site de Fresnes 222
3.5.2 Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires 224
3.5.3 Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 225
3.6 Synthèse globale des enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement 226
3.6.1 Synthèse de l'analyse du milieu physique 227
3.6.2 Synthèse de l'analyse du milieu humain 230
3.6.3 Synthèse de l'analyse du paysage et du patrimoine 233
3.6.4 Synthèse de l'analyse du milieu naturel 236
4 Solutions de substitution envisagées et raisons du choix du projet 238
4.1 Raisons du choix de l'énergie solaire photovoltaïque 239
4.2 Raisons du choix de l'agrivoltaïsme 239
4.3 Le choix d'un site approprié 239
4.3.1 Analyse multicritère des scénarios à l'échelle du territoire 239
4.3.2 Description des recherches sur sites dégradés 241
4.3.3 Analyse des possibilités à l'échelle locale 243
4.3.4 Processus itératif pour déterminer la localisation précise du projet au niveau de la parcelle 244
4.3.5 Une concertation tout au long du projet 244
4.4 Démarche du choix de l'implantation du projet 245
4.4.1 Rappel des préconisations environnementales 245
4.4.2 Rappel des contraintes techniques du porteur de projet 245
4.4.3 Prises en compte des sensibilités environnementales 246
4.4.4 Solutions techniques envisagées 246
4.4.5 Un projet solaire compatible avec l'agriculture 251
4.5 Concertation et information locale 251
4.5.1 Concertation des experts 251
5 Description du projet retenu 252
5.1 Principe de fonctionnement d'un parc photovoltaïque 253
5.2 Caractéristiques techniques du projet 254
5.2.1 Les chiffres-clés 254
5.2.2 Le plan de masse du parc agrivoltaïque de la Charité 256
5.2.3 Modules photovoltaïques et tables d'assemblage 257
5.2.4 Bâtiments électriques d'exploitation 258
5.2.5 Réseaux de câbles 259
5.2.6 Accès au site 260
5.2.7 Pistes de circulation 260
5.2.8 Mise en sécurité 261
5.3 Description des travaux et de l'exploitation 262
5.3.1 Déroulement de la construction 262
5.3.2 Description de la phase d'exploitation 263
5.3.3 Description du projet agricole pendant la phase d'exploitation 266
5.4 Phase de démantèlement 269
5.4.1 Démantèlement de la centrale 269
5.4.2 Recyclage des éléments 269
5.4.3 La réhabilitation du site 270
6 Plans et programmes 271
6.1 Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) 272
6.2 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) 273
6.3 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 273
6.4 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 273
6.4.1 Présentation du SDAGE 273
6.4.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE 274
6.5 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) 274
6.6 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) 275
6.6.1 Présentation du SCoT du Grand Avallonnais 275
6.6.2 Compatibilité du projet avec le SCoT 275
6.7 Règles d'urbanisme en vigueur 276
6.7.1 Présentation du document d'urbanisme des communes de la ZIP 276
6.7.2 Analyse de la compatibilité avec le règlement 276
7 Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine 278
7.1 Impacts sur le milieu physique 279
7.1.1 Impacts sur le sous-sol, le sol et le relief 279
7.1.2 Impacts sur les eaux souterraines et superficielles 280
7.1.3 Bilan carbone et émissions atmosphériques 285
7.1.4 Adaptation aux risques naturels et risques d'aggravation 286
7.1.5 Impacts du raccordement 289
7.1.6 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique 290
7.2 Impacts sur le milieu humain 292
7.2.1 Retombées économiques 292
7.2.2 Nuisances de voisinage 294
7.2.3 Compatibilité du parc solaire avec les usages actuels du sol 295
7.2.4 Compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique 299
7.2.5 Compatibilité avec le patrimoine culturel et archéologique 301
7.2.6 Compatibilité du projet avec les risques technologiques 301
7.2.7 Déchets, démantèlement et recyclage des matériaux 301
7.2.8 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain 303
7.3 Impacts sur la santé humaine 304
7.3.1 Impacts de la phase chantier sur la santé humaine 304
7.3.2 Impacts de la phase exploitation sur la santé humaine 305

7.4 Impacts sur le paysage et le patrimoine 309
7.4.1 Impacts sur le paysage éloigné 309
7.4.2 Impacts sur le paysage rapproché 313
7.4.3 Impacts sur le paysage immédiat 315
7.4.4 Conclusion sur les impacts paysagers 321
7.5 Impacts sur le milieu naturel 322
7.5.1 Généralités sur l'impact des projets solaires sur la faune, la flore et les habitats 322
7.5.2 Impacts bruts du projet 323
7.5.3 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur la faune, la flore et les habitats après évitement 328
7.5.4 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur la faune, la flore et les habitats après application des mesures de réductions 340
7.5.5 Note relative aux impacts résiduels suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction 350
7.5.6 Demande de dérogation pour les espèces protégées 350
7.5.7 Evaluation des effets sur les services écosystémiques 350
7.5.8 Etude des incidences NATURA 2000 351
7.6 Synthèse des impacts 352
7.6.1 Synthèse des impacts sur le milieu physique 353
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 358
7.7 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet 359
7.7.1 Milieu physique 359
7.7.2 Contexte socio-économique 359
7.7.3 Paysage 359
7.7.4 Biodiversité 359
7.8 Inventaire des projets existants ou approuvés 359
7.8.1 Inventaire des projets existants ou approuvés 359
7.8.1 Impacts cumulés sur le milieu physique 360
7.8.2 Impacts cumulés sur le milieu humain 360
7.8.3 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine 360
7.8.4 Impacts cumulés sur le milieu naturel 361
8 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement 362
8.1 Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase conception 364
8.1.1 Milieu physique 364
8.1.2 Milieu humain 364
8.1.3 Paysage et patrimoine 364
8.1.4 Milieu naturel 364
8.2 Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement en phase chantier et exploitation 365
8.2.1 Un chantier avec une démarche qualité environnementale 365
8.2.2 Les mesures pour le milieu physique durant les phases chantier et exploitation 366
8.2.3 Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation 367
8.2.4 Les mesures pour le paysage durant les phases chantier et exploitation 370
8.2.5 Les mesures pour le milieu naturel durant les phases chantier et exploitation 373
8.2.6 Modalités de suivi 378
8.2.7 Synthèse des mesures 379
9 Tables des illustrations, bibliographie et table des annexes 382
Acronymes 391
Annexes 394
ANNEXE 1 : Consultation des services de l'Etat 395
ANNEXE 2 : Bilan de concertation 2022-2024 du projet de la Charité 396
ANNEXE 3 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA 397

1 Contexte et présentation du site

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 public de distribution d'électricité.

1.1.1 Énergie 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 ainsi 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, 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, etc.), ni pollution des sols.

1.1.2 Énergie 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

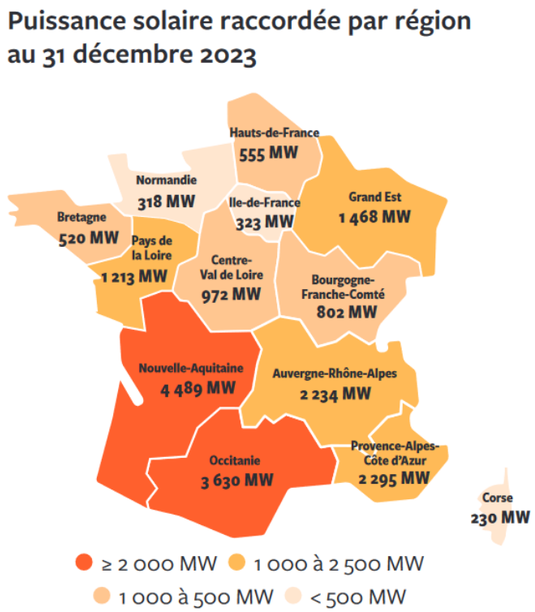
Cette filière connaît une nette progression, puisqu'en 2023, les nouvelles capacités photovoltaïques raccordées dans le monde sont de 346 GW, pour atteindre un total d'environ 1 412 GW de puissance installée, contre 1 066 GW en 2022 (source : International Renewable Energy Agency - IRENA).

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

En pratique, l'énergie solaire photovoltaïque ne comble aujourd'hui que 4,9 % de l'électricité consommée en France[3]. 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, la puissance du parc solaire photovoltaïque représente 22 172 MW, soit une augmentation de 2,1 GW au cours du premier semestre 2024. Toujours au cours du premier semestre 2024, la production du parc photovoltaïque français a représenté 12,1 TWh d'électricité, soit l'équivalent de la consommation électrique de 2 444 444 ménages[4]. Cette production est en en hausse de 8 % par rapport à la même période en 2023.



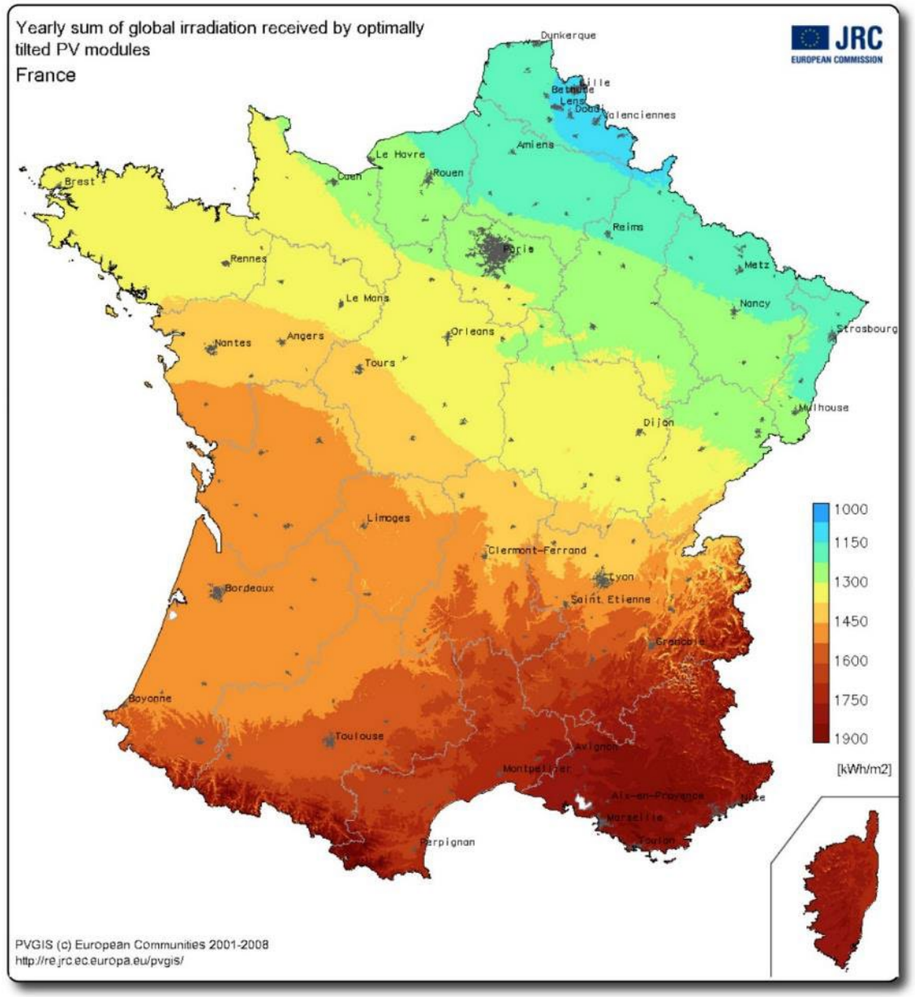
Carte 1 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2023

(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] Source : tableau de bord solaire photovoltaïque n°621, février 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).

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 1 : Différents modes d'installations photovoltaïques au sol (Sources : 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.

Le parc agrivoltaïque de la Charité est une centrale au sol sur structures trackers.

1.2 Agrivoltaïsme

Le projet qui fait l'objet de la présente étude d'impact sur l'environnement consiste en la construction et l'exploitation d'une **installation agrivoltaïque**, associant sur un même site une production agricole et une production d'électricité par des panneaux solaires photovoltaïques.

1.2.1 Contexte de développement

Dans un contexte national de diminution des terres agricoles en raison majoritairement de l'urbanisation, mais également de l'enfrichement de surfaces non exploitées, le développement des parcs photovoltaïques au sol depuis 2008 a rapidement été orienté vers des sites en reconversion pour éviter la concurrence décriée avec les sites agricoles. Néanmoins, depuis quelques années, une recrudescence de projets photovoltaïques au sol de grande puissance concerne des terrains agricoles.

Le développement de l'agrivoltaïsme en France ces dernières années est motivé par plusieurs raisons convergentes. En premier lieu, afin de répondre aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de lutte contre le changement climatique, il est nécessaire d'augmenter la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique national. Au regard des objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie en termes de développement des énergies renouvelables, le photovoltaïque sur terrains agricoles ne peut être exclu pour atteindre l'objectif de 25 GW à l'horizon 2028 concernant les installations photovoltaïques au sol. L'agrivoltaïsme offre une solution efficace en permettant l'installation de panneaux photovoltaïques sur des terres agricoles, optimisant ainsi l'utilisation des surfaces disponibles tout en maintenant une production agricole.

D'autre part, les agriculteurs sont de plus en plus confrontés à des défis économiques et climatiques. L'agrivoltaïsme offre une source de revenus complémentaires grâce à la vente d'électricité produite par les panneaux solaires, tout en protégeant les cultures des aléas climatiques (comme les intempéries ou la sécheresse) ou en apportant un confort aux animaux d'élevage. Cette diversification des revenus est particulièrement importante dans un contexte de volatilité des prix agricoles et de défis économiques croissants pour le secteur agricole.

De plus, les avancées technologiques ont permis de concevoir des systèmes agrivoltaïques de plus en plus efficaces et adaptés aux besoins spécifiques des cultures et de l'élevage. Les innovations dans la conception des panneaux et des structures permettent une cohabitation harmonieuse entre la production agricole et la production d'énergie, maximisant les bénéfices pour les deux activités.

Enfin, le soutien des pouvoirs publics, à travers des réglementations favorables et des incitations financières, a joué un rôle clé dans le développement de l'agrivoltaïsme. Des initiatives telles que les appels d'offres spécifiques pour les projets agrivoltaïques et les subventions pour les études de faisabilité et l'installation des systèmes ont encouragé les agriculteurs et les investisseurs à s'engager dans cette voie.

De nombreuses pistes sont aujourd'hui possibles dans une logique de diversification, de maintien, voire de développement de l'activité agricole, de création de revenus complémentaires, de soutien à une transition vers des cultures plus respectueuses de l'environnement et de préservation de la biodiversité. **La production de centrales photovoltaïques peut être compatible avec les activités agricoles, sylvicoles ou aquacoles suivantes** :

- **élevage animal** : ovin, bovin, équin, avicole (oies, poules, canards) ;
- **production de fourrage** ;
- **horticulture** :
  - culture maraîchère (légumes et fruits) ;
  - arboriculture (arbustes fruitiers) ;
  - pépinière d'arbres ;
- **apiculture ;**
- **aquaculture** (ex : serres photovoltaïques sur bassins de spiruline, élevage de poissons, ostréiculture).

1.2.2 Définition réglementaire

La notion d'agrivoltaïsme est apparue en 1981 en Allemagne, avec l'étude de la cohabitation d'une production électrique photovoltaïque et d'une production agricole (Analyse de la concurrence entre les parcs

photovoltaïques au sol et les autres usages des sols, Focus sur les solutions de l'agrivoltaïsme, DAVID, LE ROUX, MARTINEZ, CANDEL ESCOBAR, 2020[5]).

L'article 54 de la **loi n°2023-175 du 10 mars 2023** relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a ajouté une *« Section 7 : Dispositions spécifiques à la production d'électricité à partir d'installations agrivoltaïques »* au Code de l'énergie (articles L.314-36 à L.314-40). L'article L.314-36 du Code de l'énergie apporte désormais une **définition législative à l'agrivoltaïsme :**

« I. Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.

II. Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;

2° L'adaptation au changement climatique ;

3° La protection contre les aléas ;

4° L'amélioration du bien-être animal.

III. Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.

IV. Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;

2° Elle n'est pas réversible.

V. Un décret en Conseil d'État détermine les modalités d'application du présent article. Il précise les services mentionnés aux 1° à 4° du II ainsi qu'une méthodologie définissant la production agricole significative et le revenu durable en étant issu. Le fait pour la production agricole d'être considérée comme l'activité principale mentionnée au 1° du IV peut s'apprécier au regard du volume de production, du niveau de revenu ou de l'emprise au sol. Il détermine par ailleurs les conditions de déploiement et d'encadrement de l'agrivoltaïsme, en s'appuyant sur le strict respect des règles qui régissent le marché du foncier agricole, notamment le statut du fermage et la mission des sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural, la politique de renouvellement des générations et le maintien du potentiel agronomique actuel et futur des sols concernés. Ce décret prévoit, enfin, les modalités de suivi et de contrôle des installations ainsi que les sanctions en cas de manquement. ».

Au-delà de ces aspects majeurs de caractérisation, tout projet agrivoltaïque se doit également d'assurer sa vocation agricole (en permettant notamment à l'exploitant agricole de s'impliquer dans sa conception, voire dans son investissement), de garantir la pérennité du projet agricole tout au long du projet (y compris s'il y a un changement d'exploitant : il doit toujours y avoir un agriculteur actif), sa réversibilité et son adéquation avec les dynamiques locales et territoriales (notamment pour la valorisation des cultures) tout en maîtrisant ses impacts sur l'environnement, les sols et les paysages. Enfin, en fonction de la vulnérabilité possible des projets agricoles, l'installation agrivoltaïque se doit d'être adaptable et flexible pour répondre à des évolutions possibles dans le temps (modification des espèces et variétés cultivées, changement des itinéraires de culture).

1.2.3 Solutions technologiques adaptées

D'une manière générale, les installations au sol de production d'électricité à partir du rayonnement solaire varient en fonction :

- du type de structure portante : fixe ou équipée de dispositif de suivi du soleil ;
- du type de modules : cristallins ou couches minces, opaques ou translucides, mono-faciaux ou bi-faciaux ;
- de l'espacement nécessaire entre les tables ou structures ;
- de la hauteur par rapport au sol.

Ces facteurs ont des incidences sur le taux d'occupation du sol au regard de la puissance installée, sur la production d'électricité, sur l'investissement, ainsi que sur la compatibilité avec une activité agricole.

En effet, selon la technologie choisie, la co-production sera plus ou moins optimisée :

- liberté de circulation des agriculteurs et des engins sous ou entre les panneaux ;
- hauteur des structures adaptées à la taille des plants végétaux ou des animaux ;
- microclimat créé sous les panneaux :
  - taux d'ensoleillement en fonction du type de module et de la hauteur des panneaux ;
  - régulation de la température derrière les panneaux ;
  - régulation de l'évaporation et l'évapotranspiration des plantes et donc une meilleure rentabilité/gestion hydrique : moins de perte d'eau ;
  - protection contre les intempéries (grêle, pluie) ;
  - adaptation de serres sur les structures ;
  - adaptation de systèmes d'irrigation sur les structures ;
  - etc.



Photographie 1 : Trackers et brebis en Allemagne (Source : Solon AG) et moutons à l'ombre des panneaux (Source : PV Magazine)

[5] http://www.encis-environnement.fr/wp-content/uploads/2020/12/RD_Agrivoltaisme_20201024.pdf



Photographie 2 : Parc photovoltaïque de Dirmingen (Source : Next2Sun) et exemple de trackers en grande culture (Source : OKwind.fr)



Photographie 3 : Site expérimental dynamique (Source : Sun'Agri) et système Ombrea et maraîchage (Source : Ombrea)



Photographie 4 : Arboriculture sous panneaux photovoltaïques en Belgique (Source : KU Leuven)

1.3 Présentation du porteur de projet

Le projet est développé par RWE, une société spécialisée dans le développement, le financement et l'exploitation d'installations de production d'énergie renouvelable.

1.3.1 Présentation du groupe RWE

Fort de 125 ans d'expertise dans la production d'électricité, RWE est un acteur majeur de la transition énergétique avec 16.9 GW de puissance renouvelable installée dans le monde. Aujourd'hui, RWE est le deuxième producteur mondial pour l'éolien en mer et le quatrième producteur solaire et éolien en Europe et aux États-Unis. Dans le but d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2040, le groupe va investir 55 milliards d'euros en fonds propres entre 2024 et 2030 afin d'atteindre 65 GW de puissance installée en technologie verte d'ici 2030.

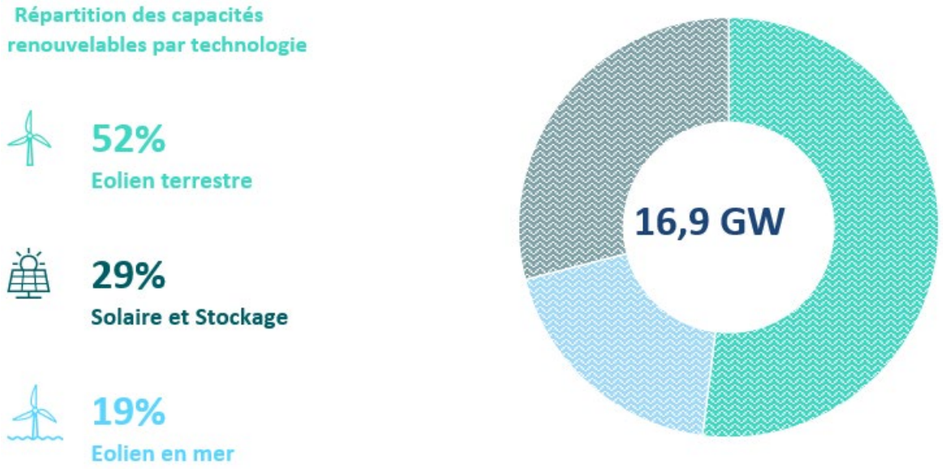


Figure 2 : Répartition de la puissance installée par technologie

1.3.2 RWE Renouvelables France

Créée en 2020, RWE Renouvelables France est une société à mission comptant plus de 270 collaborateurs répartis dans 7 agences régionales afin d'être au plus proche des projets et des territoires.

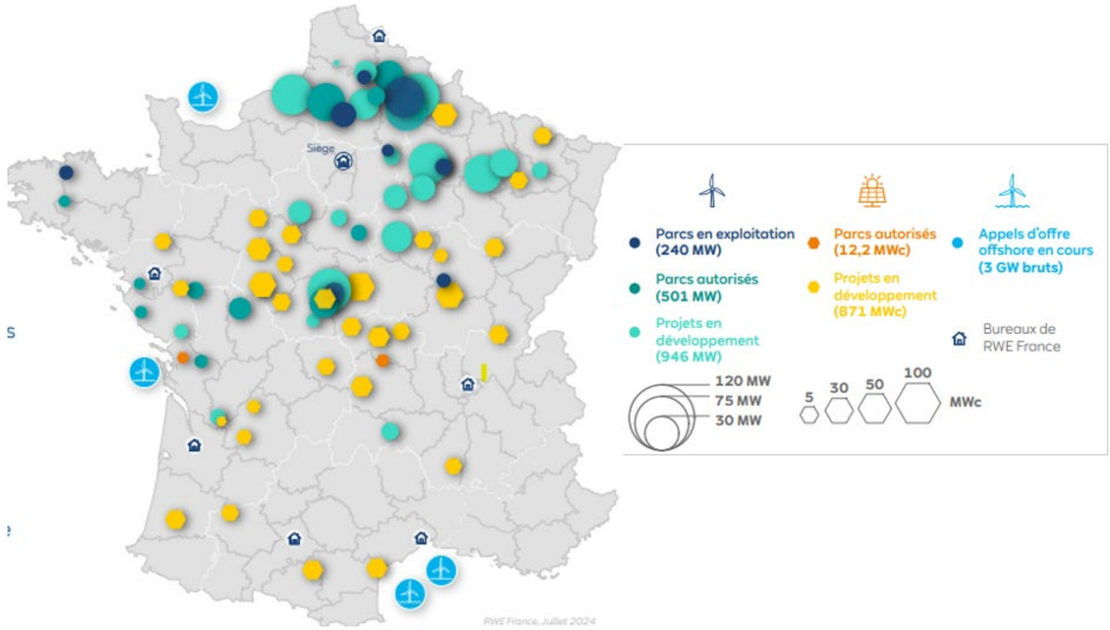


Figure 3 : Localisation et taille des projets de RWE Renouvelables France (nov. 2024)

En devenant une Société à mission en 2023, RWE inscrit à son statut ses objectifs sociaux et environnementaux en contribuant à un déploiement d'ampleur des énergies renouvelables en favorisant un modèle durable au profit du développement des territoires.

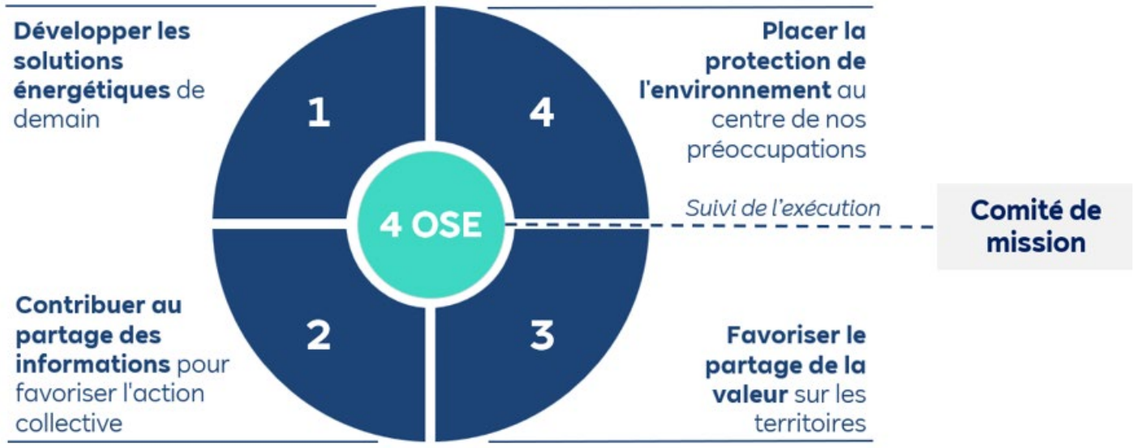


Figure 4 : Objectifs de la Société à mission RWE

Cette volonté d'intégration dans les territoires se traduit par le suivi des projets tout au long de la chaîne de valeur avec des équipes dédiées à chacune des étapes du projet, de l'identification du site au démantèlement en passant par le développement et l'exploitation, pouvant durer jusqu'à 40 ans.

Cela nécessite de valoriser le dialogue permanent avec l'ensemble des acteurs territoriaux en plaçant la concertation au centre du projet de manière à mobiliser et favoriser la participation à un projet d'intérêt général. Pour ce faire, RWE s'applique à comprendre les perceptions sur le territoire au sujet des enjeux et besoins du projet ainsi qu'à expliquer et valoriser ce dernier par des outils de communication et des actions sur le terrain.

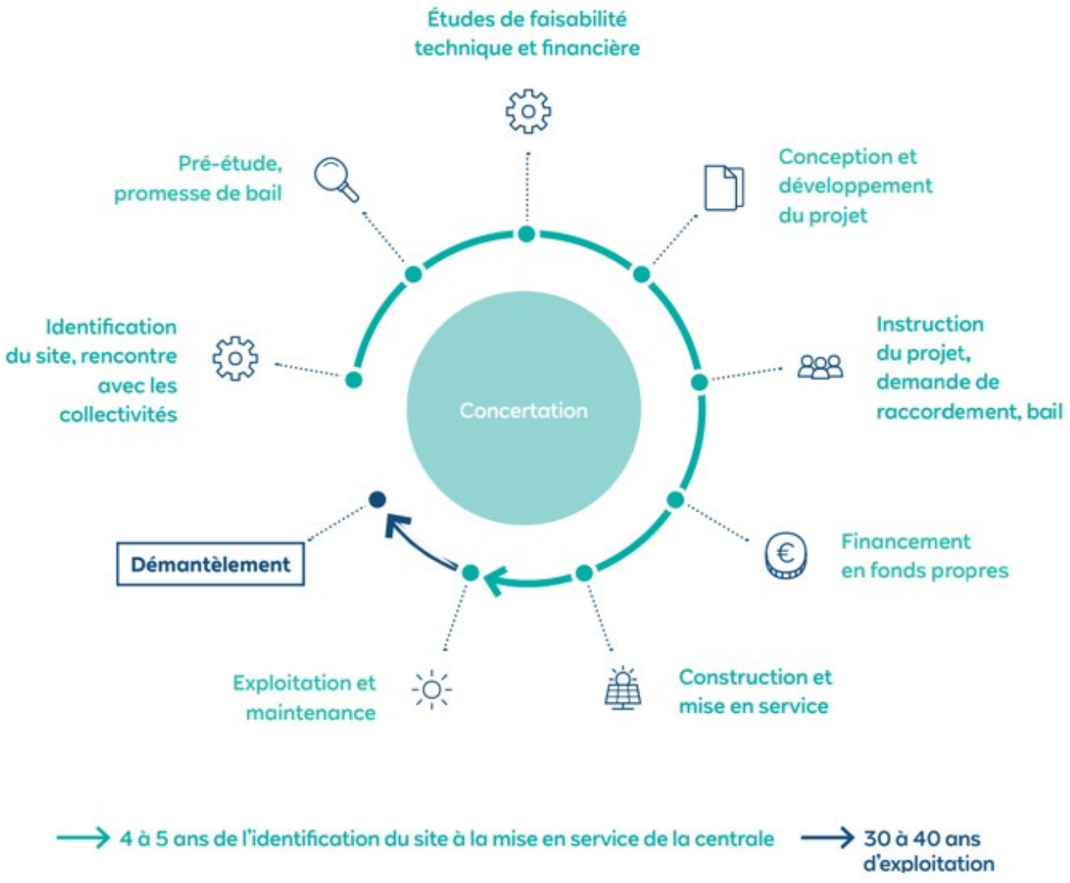


Figure 5 : Phases d'un projet photovoltaïque et concertation continue

Le partage de la valeur étant une composante importante de l'ancrage territorial, différentes mesures peuvent être proposées aux communes ou collectivités, dans le cadre du développement de projets (en fonction de leur taille) :

- une offre de fourniture d'électricité verte à prix compétitif ;
- des offres de financement participatif ;
- l'abondement du projet à un fonds régional, qui pourra permettre, lors d'appel à projet, de financer des projets d'associations du territoire, en lien avec la sauvegarde du patrimoine local, la préservation de la biodiversité ou la transition énergétique locale.

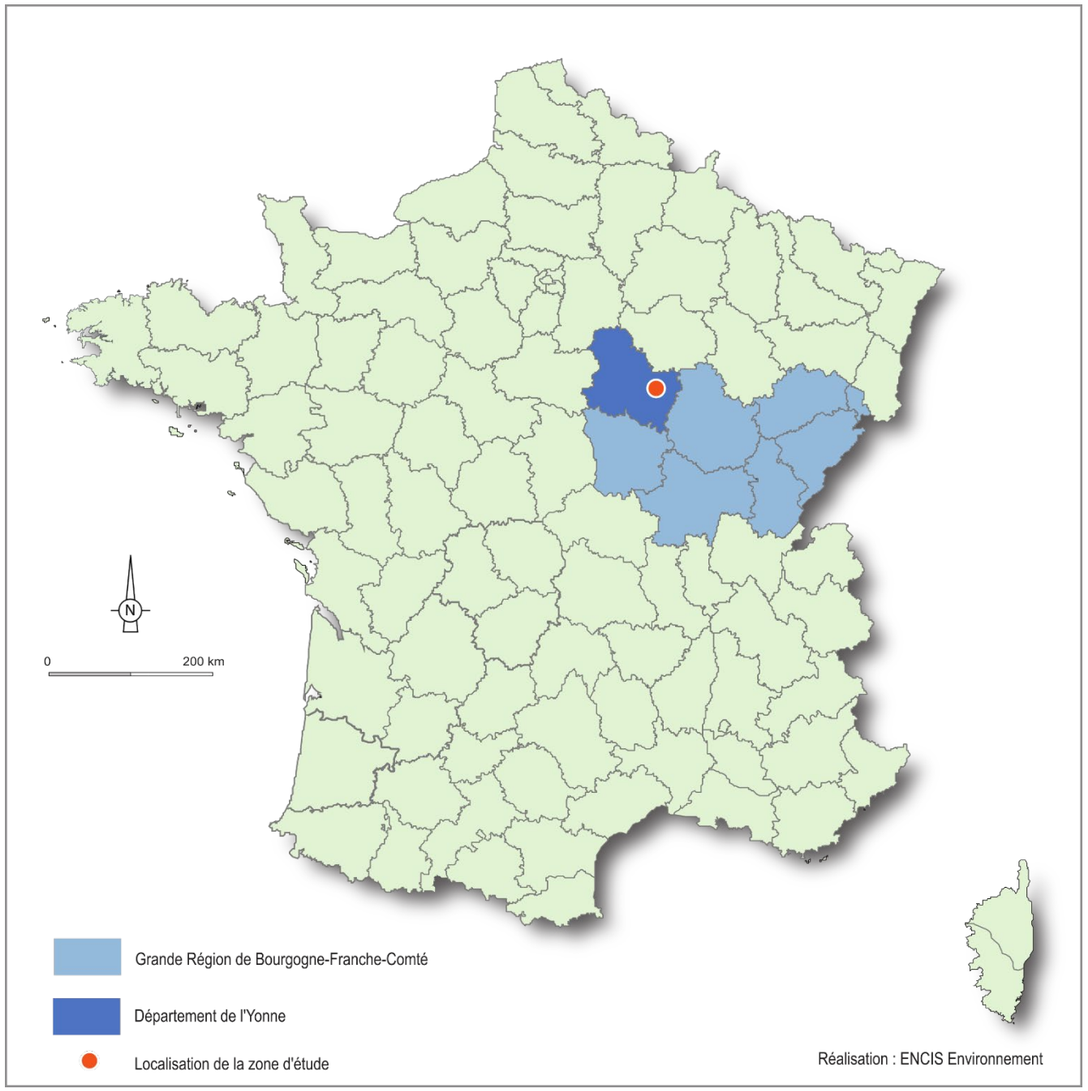
Dans le but de de maximiser l'impact positif de ses projets, la recherche de sites est réalisée dans un premier temps les sites pollués ou anthropisés tels que les friches industrielles, les anciennes carrières ou les Basias/Basol, dans un deuxième temps les sites à intérêt limité pour l'agriculture ou l'urbanisation que sont les délaissés autoroutiers ou les aérodromes et enfin les zones agricoles en friche ou à faible rendement.

Parallèlement à cette démarche, RWE développe également des projets tournés vers l'agriculture, avec des projets agrivoltaïques sur différents modèles agricoles : polyculture, bovins/ovins, grandes cultures, … Ces projets sont coconstruits avec les exploitants afin de maximiser la synergie entre la production d'électricité et la production agricole.

1.4 Localisation du projet et description du site

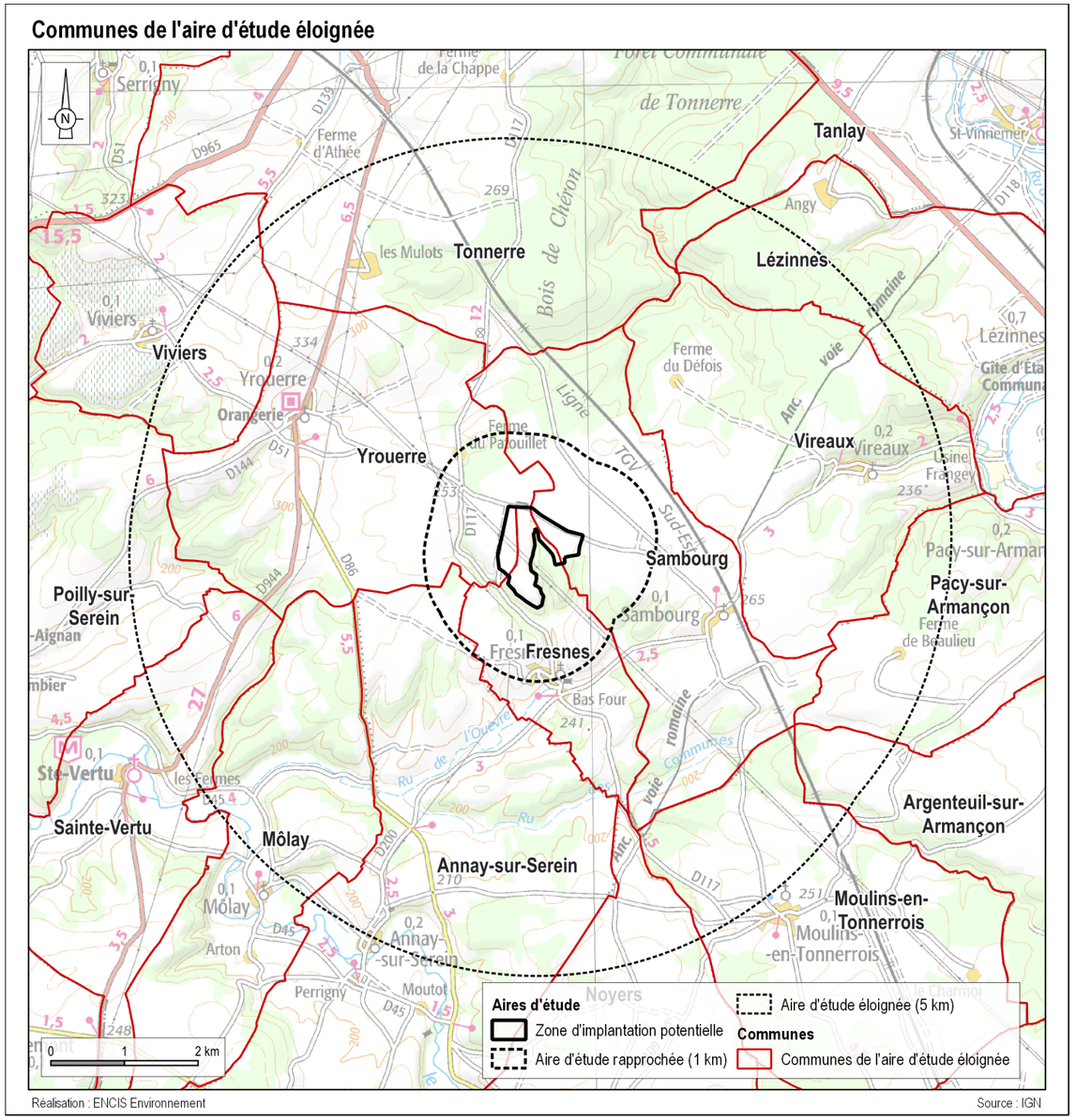
1.4.1 Localisation du projet

Le site d'implantation du parc agrivoltaïque est localisé sur les communes de Fresnes, Yrouerre et Sambourg dans le département de l'Yonne (89), au sein de la grande région Bourgogne-Franche-Comté (carte ci-dessous).



Carte 3 : 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 celles de Fresnes, Yrouerre et Sambourg, 13 communes limitrophes sont concernées par cette zone d'étude : Môlay, Sainte-Vertu, Poilly-sur-Serein, Viviers, Tonnerre, Tanlay, Lézinnes, Vireaux, Pacy-sur-Armançon, Argenteuil-sur-Armançon, Moulins-en-Tonnerrois, Noyers et Annay-sur-Serein.



Carte 4 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale

Le site d'implantation du parc agrivoltaïque se trouve à l'intersection des communes de Yrouerre, Sambourg et Fresnes. Les coordonnées géographiques (projection Lambert 93) du centre du site sont :

X = 774 097 m Y = 6 742 283 m

Le projet se situe à l'est de la ferme de la Charité, sur la commune de Yrouerre. La surface totale du site est d'environ 76 ha. Les parcelles cadastrales concernées par la ZIP sont indiquées ci-dessous. Elles sont représentées sur la carte suivante.

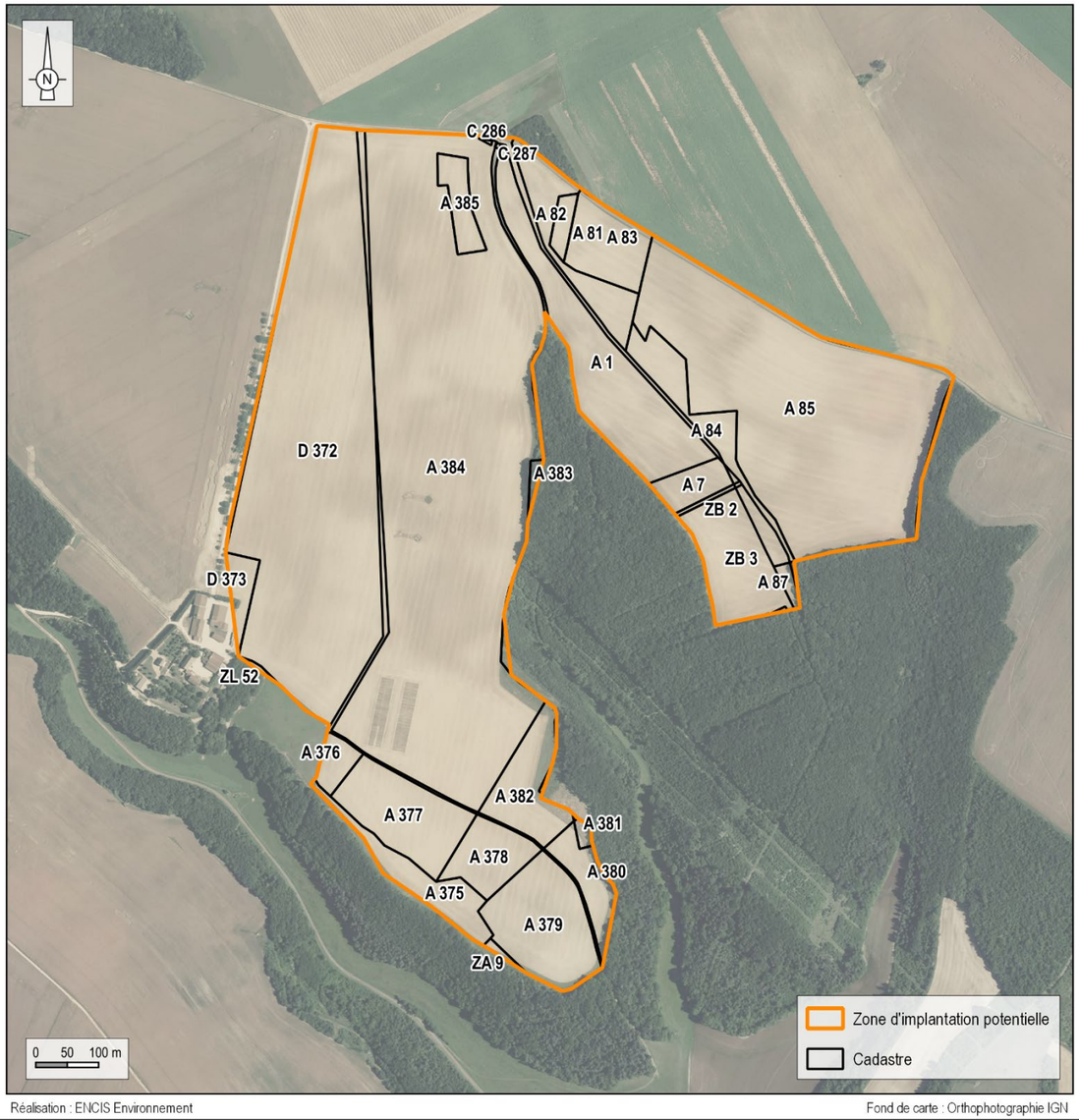
Parcelle	Surface totale	Surface concernée par la ZIP
A1	48 943 m²	40 554 m²
A7	45 752 m²	6 394 m²
A81	14 351 m²	14 351 m²
A82	2 751 m²	2 751 m²
A83	14 093 m²	14 093 m²
A84	16 262 m²	16 262 m²
A85	128 685 m²	128 681 m²
A87	123 755 m²	2 147 m²
A375	38 986 m²	12 024 m²
A376	5 522 m²	4 157 m²
A377	22 222 m²	22 222 m²
A378	11 587 m²	11 587 m²
A379	26 136 m²	26 075 m²
A380	10 792 m²	8 647 m²
A381	1 387 m²	978 m²
A382	1 5847 m²	15 669 m²
A383	3 7805 m²	2 161 m²
A384	242 817 m²	242 739 m²
A385	6 294 m²	6 294 m²
C286	76 m²	76 m²
C287	63 m²	63 m²
D372	155 376 m²	155 266 m²
D373	17 840 m²	4 380 m²
ZA9	146 438 m²	637 m²
ZB2	1 537 m²	719 m²
ZB3	60 084 m²	25 437 m²
ZL52	51 212 m²	352 m²
Total	**1 246 613 m²**	**764 716 m²**

Tableau 1 : Parcelles cadastrales concernées par la ZIP

1.4.2 Description du site

Les parcelles pressenties pour le projet de parc agrivoltaïque au sol appartiennent à un particulier et sont aujourd'hui exploitées par un agriculteur spécialisé dans la grande culture. Deux lignes THT traversent le site d'est en ouest.

Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle



Carte 5 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle

1.4.3 Photographies du site à l'étude

Les photographies suivantes, prises lors de la sortie de terrain réalisée le 01/06/2023, permettent d'illustrer le site à l'étude. La localisation des points de vue est représentée sur la Carte 5.



Photographie 5 : Partie nord du site vue depuis la route nord - Point de vue 1 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 6 : Partie est du site vue depuis le boisement nord-est - Point de vue 2 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 7 : Partie sud du site vue depuis le sud-est - Point de vue 3 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 8 : Partie sud du site vue depuis le sud-ouest - Point de vue 4 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 9 : Partie centrale du site vue l'ouest - Point de vue 5 (Source : ENCIS Environnement)

1.5 Le contexte politique et tarifaire

1.5.1 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.[6]

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 **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.

1.5.2 Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables

La loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite « Loi APER ») a été publiée au Journal officiel du 11 mars 2023. Elle a pour but de lever les obstacles au déploiement des projets d'énergies renouvelables. Ses objectifs sont les suivants :

- préserver le pouvoir d'achat des Français et la compétitivité des entreprises ;
- défendre l'indépendance industrielle, énergétique et politique de la France ;
- lutter contre le dérèglement climatique.

Pour cela, la loi s'articule autour de quatre axes :

- AXE 1 : Planifier en remettant les territoires et les collectivités au centre des décisions et en donnant des leviers d'action aux élus locaux ;
- AXE 2 : Simplifier pour lever les lourdeurs administratives et améliorer la sécurité juridique des projets, sans renoncer aux exigences environnementales ;
- AXE 3 : Mobiliser les terrains déjà artificialisés ou sans enjeux environnementaux majeurs pour déployer les énergies renouvelables et ainsi préserver les terrains non artificialisés ;
- AXE 4 : Partager et redistribuer la valeur générée par les énergies renouvelables, qui sont de plus en plus compétitives, pour soutenir des projets locaux et de protection de la biodiversité.

Afin d'accélérer le développement des énergies renouvelables, les principales mesures prévues sont les suivantes :

- zones d'accélération : la loi propose aux collectivités de définir des zones spécifiques où le développement des projets d'énergies renouvelables est prioritaire. Ces zones bénéficient de procédures simplifiées et accélérées pour l'obtention des autorisations nécessaires ;
- simplification des procédures administratives : la loi réduit les délais de traitement des demandes et facilite les démarches administratives pour les porteurs de projets, notamment par la création d'un guichet unique pour les autorisations ;
- mise en place de comités de projet : ces comités, obligatoires en dehors des zones d'accélération et en fonction d'un certain seuil selon les projets, doivent permettre d'assurer une concertation préalable des parties prenantes sur la faisabilité et les conditions d'intégration du projet dans le territoire.
- planification spatiale : la loi améliore la coordination entre les différents niveaux de collectivités territoriales pour intégrer de manière optimale les projets dans les territoires, en tenant compte des contraintes locales et environnementales ;
- incitations financières : des mécanismes de soutien économique, comme les subventions, les tarifs d'achat garantis et les appels d'offres, sont renforcés pour encourager les investissements dans les énergies renouvelables ;
- développement des réseaux intelligents : la loi favorise l'innovation et l'extension des réseaux intelligents pour mieux intégrer et gérer la production d'énergie renouvelable, améliorer l'efficacité énergétique et faciliter l'équilibrage entre l'offre et la demande ;
- création d'un observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité : cet observatoire sera chargé de la synthèse des connaissances des incidences des énergies renouvelables terrestres sur la biodiversité, les sols et les paysages, ainsi que de l'évaluation de l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation ;
- participation des citoyens : la loi encourage l'implication des citoyens et des collectivités locales dans les projets d'énergies renouvelables, notamment à travers des dispositifs de financement participatif et des coopératives énergétiques.

[6]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

Ces mesures visent à créer un cadre favorable à la croissance rapide et durable des énergies renouvelables en France, contribuant ainsi à la transition énergétique et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Le décret n°2024-318 du 8 avril 2024, pris en application de l'article 54 de la Loi APER, crée un cadre pour le développement des projets agrivoltaïques et précise les conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

1.5.3 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).

1.6 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.

1.6.1 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.

Le présent projet fait l'objet d'une demande de permis de construire au titre du Code de l'urbanisme

1.6.2 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).

1.6.2.1 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 installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures et sur ombrières situées sur des aires de stationnement) dont la puissance crête est supérieure ou égale à 1 MWc (rubrique 30).

La puissance du projet de parc photovoltaïque de Fresnes est d'environ 21,71 MWc. Il est 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. »*

Le projet de centrale photovoltaïque fait l'objet d'une évaluation environnementale, processus dans lequel s'inscrit la présente étude d'impact.

1.6.2.2 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'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.*

     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).

1.6.3 L'étude préalable agricole

L'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime modifié par la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables indique :

« *Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole, ainsi que les projets d'installations* ***agrivoltaïques*** *au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie, font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire*. »

Le présent projet fait l'objet d'une étude préalable agricole.

1.6.4 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'Etat.

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). A 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).

Le présent projet ne fait pas l'objet d'une demande d'autorisation de défrichement.

1.6.5 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 (I.O.T.A.) 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 (parc photovoltaïque), l'application des rubriques suivantes a été notamment étudiée :

- **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 (A)
  - 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (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 (A)
  - 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)

Le paragraphe 7.1.2 présente cette analyse.

Le présent projet n'est pas concerné par la Loi sur l'Eau.

1.6.6 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 chapitre 7.5.

1.6.7 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.

1.6.8 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 :

1. 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,
2. Publication d'un arrêté préfectoral d'information 15 jours avant l'ouverture de l'enquête,
3. 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,
4. 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,
5. 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,

6. Transmission du rapport et des conclusions motivées du commissaire enquêteur (avis favorable, favorable sous réserves ou défavorable) au Préfet.

1.6.9 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 du projet.

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 400 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 :** Pépinière Créativa 81 rue du Traité de Rome 84911 AVIGNON
Téléphone	**Siège :** 05 55 36 28 39 **Agence d'Avignon :** 07 72 51 61 43
Rédacteur milieu physique et humain	Sébastien Gil, 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 :** Pépinière Créativa 81 rue du Traité de Rome 84911 AVIGNON
Téléphone	**Siège :** 05 55 36 28 39 **Agence d'Avignon :** 07 50 54 12 87
Rédacteur	Médéric Bastard, Responsable d'études Paysagiste
Réalisation des photomontages et simulations	Médéric Bastard, Responsable d'études Paysagiste
Validation	Elisabeth Gallet-Milone – Directrice du Pôle Environnement-ICPE/Paysage
Version / date	15/10/2024

2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel

L'étude des milieux naturels a été réalisée par le bureau d'études ENVOL Environnement. Créé en 2007 par Maxime PROUVOST, ENVOL Environnement est un bureau d'études en environnement qui réalise les volets faune et flore des études environnementales.

Structure	ENVOL ENVIRONNEMENT
Adresse	14 boulevard du Champ aux Métiers 21 800 QUETIGNY
Téléphone	06 47 45 68 87
Rédacteur habitats naturels et flore, faune terrestre	**Cédric LOUDEN** Directeur d'agence Bourgogne - Franche-Comté

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 de Fresnes 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.

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 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 a 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 10 km en vue d'étudier les incidences Natura 2000… 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 4 : 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), associée le cas échéant à un tableau et une cartographie de synthèse.

Définition d'un enjeu :
« 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 d'une sensibilité :
« 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 5 : 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	**Favorable**	Nul	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
	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 6 : 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 6 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 entraîner 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 0).

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	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 7 : 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					
		Favorable	**Nul**	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Intensité de l'effet	**Nul**	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 8 : 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	Mesures **d'évitement et de réduction**	Impact résiduel	Mesures de compensation, d'accompagnement et modalités de suivi
Item	Favorable	Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Fort	-	Fort	-
			Modéré		Modéré	
			Faible		Faible	
			Très faible		Très faible	
	Nul		Nul		Nul	
	Très faible		Très faible	Mesure d'évitement ou de réduction (numéro et titre)	Très faible	Mesure de compensation ou d'accompagnement (numéro et titre) Modalité de suivi (numéro et titre)
	Faible		Faible		Faible	
	Modéré		Modéré		Modéré	
	Fort		Fort		Fort	

Tableau 9 : 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, etc.).

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.

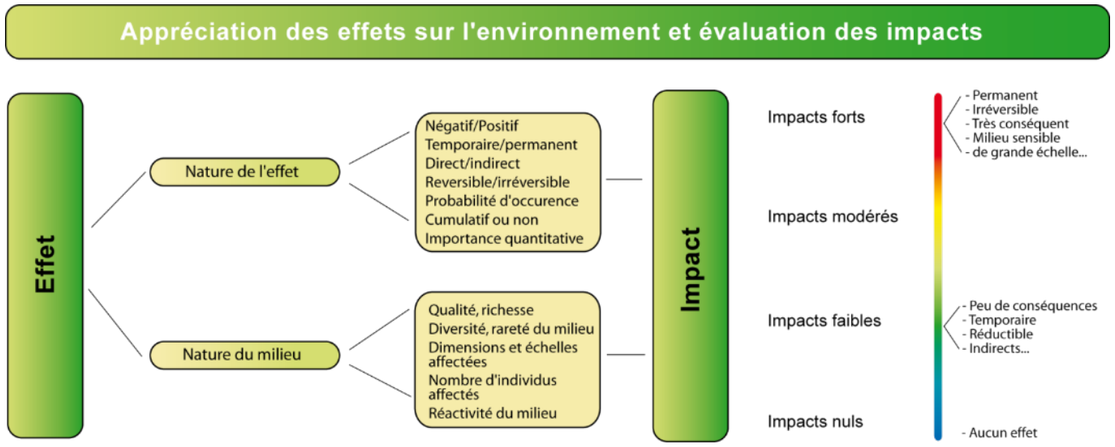


Figure 6 : Synthèse de l'évaluation des effets et des impacts sur l'environnement (Source : ENCIS Environnement)

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.

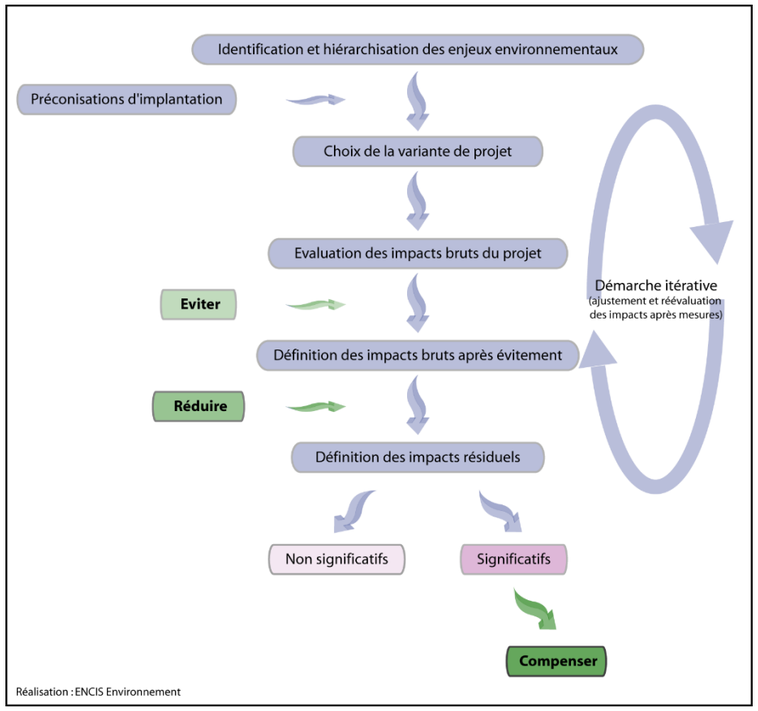


Figure 7 : Démarche de définition des mesures

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 THEMA
- 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 et choix 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.

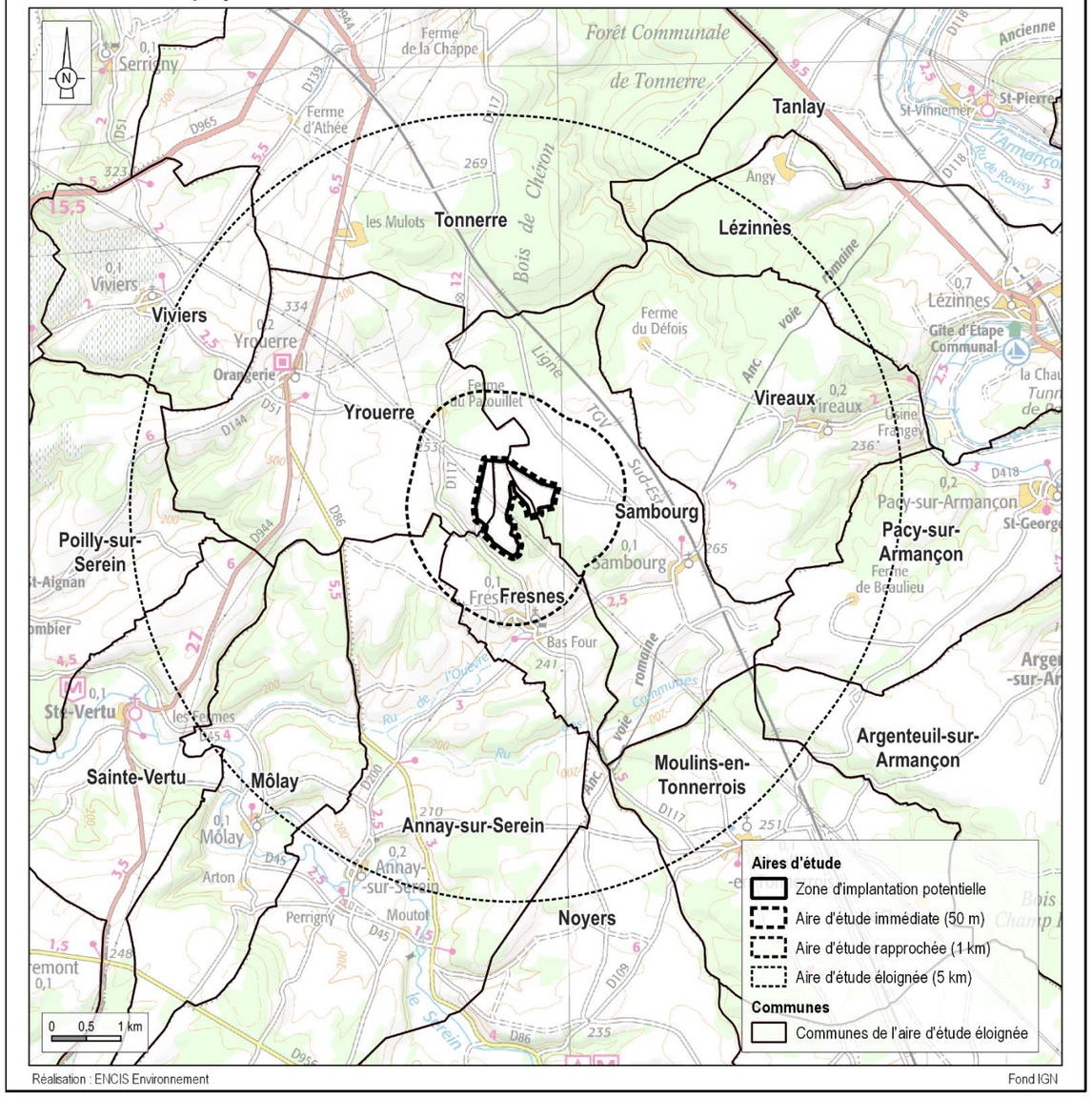
Dans le cadre du projet d'implantation d'une centrale agrivoltaïque sur la commune de Fresnes, trois aires d'étude ont été définies, comme suit :

Aire d'étude	Périmètre retenu	Communes concernées
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	-	Il s'agit du périmètre d'implantation potentielle du parc photovoltaïque et de ses aménagements connexes, fourni par le maître d'ouvrage.
Aire d'étude immédiate (AEI)	50 m autour du site	Fresnes, Yrouerre, Sambourg
Aire d'étude rapprochée (AER)	1 km autour du site	Fresnes, Yrouerre, Sambourg, Annay-sur-Serein
Aire d'étude éloignée (AEE)	5 km autour du site	Fresnes, Yrouerre, Sambourg, Annay-sur-Serein, Viviers, Tonnerre, Tanlay, Lézinnes, Vireaux, Pacy-sur-Armançon, Argenteuil-sur-Armançon, Moulins-en-Tonnerrois, Noyers, Molay, Sainte-Vertu, Poilly-sur-Serein

Tableau 10 : Communes concernées par les différentes aires d'étude

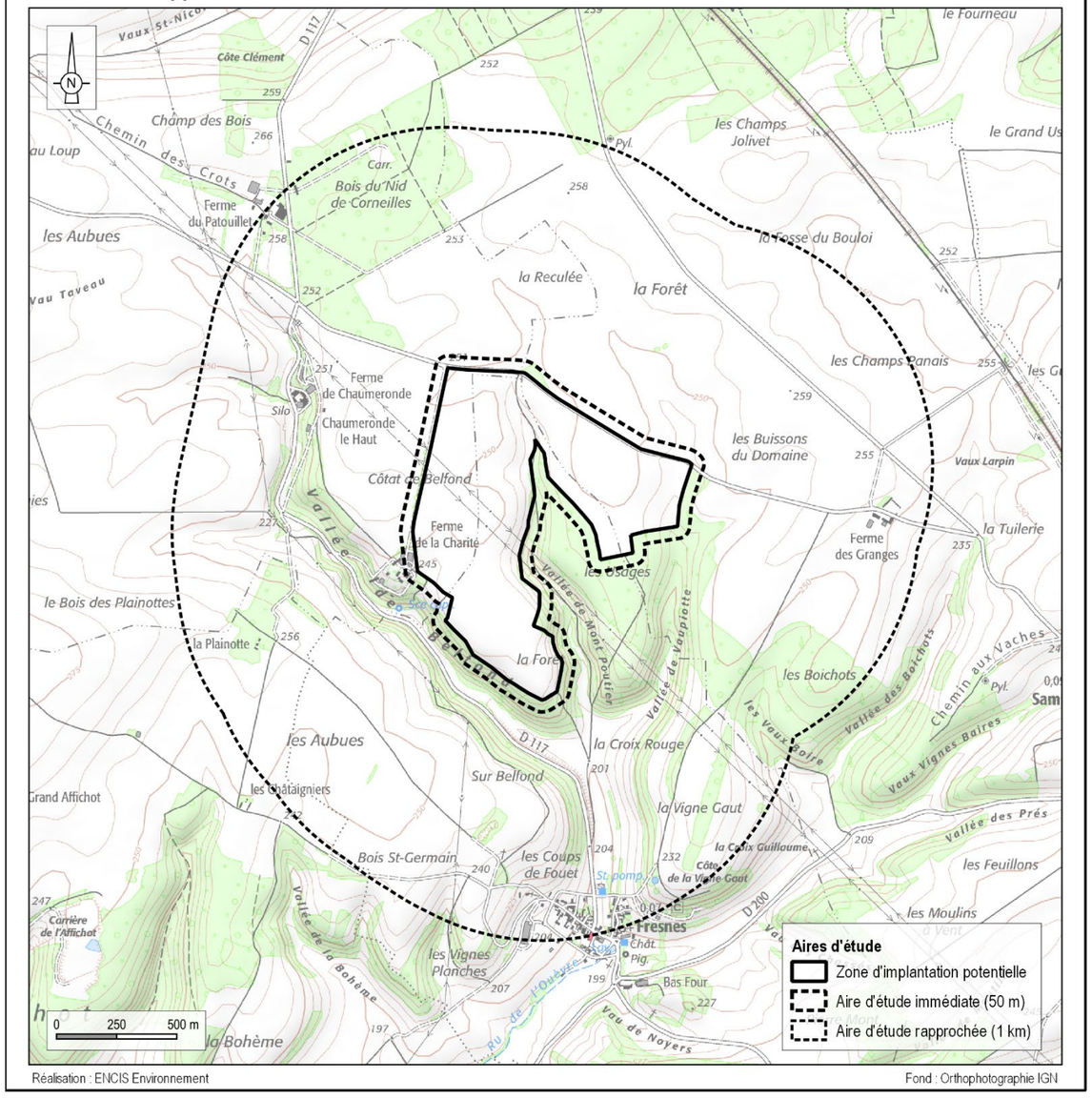
Les cartes suivantes présentent les aires d'études éloignée, rapprochée et immédiate respectivement sur fond IGN 1/100 000ème, 1/25 000ème et sur fond orthophotographique. La justification du choix des périmètres d'études est présentée ci-après, par thématique.

Aires d'étude du projet

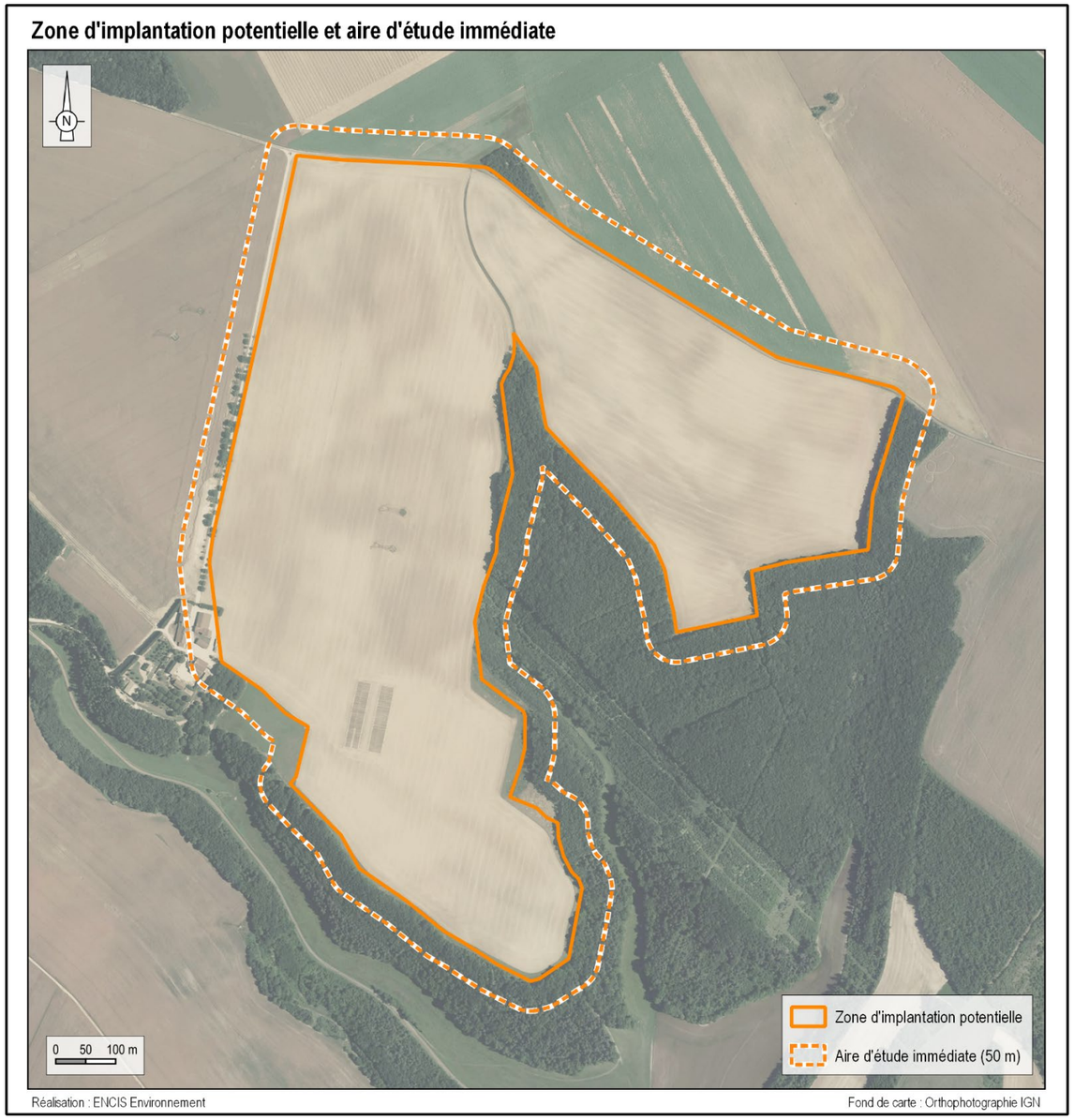


Carte 6 : Les aires d'étude du projet de centrale photovoltaïque au sol de Fresnes

Aire d'étude rapprochée



Carte 7 : Aire d'étude rapprochée du projet



Carte 8 : Aire d'étude immédiate et zone d'implantation potentielle du projet

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 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 km

Ce périmètre permet de prendre en compte l'organisation locale du réseau hydrographique, qui se structure autour de vallées sèches qui prennent la direction du sud. L'analyse du relief réalisée à cette échelle permet de prendre en compte ces éléments.

2.3.1.3 Aire d'étude éloignée (AEE) : de 1 à 5 km

Cette aire d'étude permet de replacer le projet dans un contexte morphologique et hydrologique élargi. Deux cours d'eau sont présents, les rus de Louèvre et des Communes qui rejoignent le Serein en limite sud-ouest de l'AEE. 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 Yrouerre, Sambourg et Fresnes. Il permet de prendre en compte les éléments les plus proches des zones d'implantation potentielles, à savoir la ferme de la Charité située au sud-ouest et une route locale en limite nord de la ZIP. Dans cette aire d'étude, une attention particulière sera également portée aux potentielles habitations en présence, aux zonages des documents d'urbanisme concernés, à la compatibilité du projet avec les servitudes, contraintes et réseaux locaux. Notamment, une ligne électrique passant au centre de cette aire d'étude.

La contextualisation de la démographie, l'économie 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 km

Ce périmètre permet de prendre en compte les lieux de vie et hameaux d'importance autour des zones d'implantation potentielles, notamment une partie du bourg de Fresnes au sud.

L'aire d'étude rapprochée intègre également des routes locales qui permettent de connecter le bourg de Fresnes aux différents hameaux. La contextualisation de l'urbanisation (habitations et bâti) et les routes sera également réalisée au sein de cette aire d'étude.

2.3.2.3 Aire d'étude éloignée (AEE) : de 1 à 5 km

Cette zone de 5 km de rayon autour du site à l'étude englobe tous les impacts potentiels du projet. Elle est intégralement située dans le département de Yonne. Aucun pôle urbain n'est présent sur l'aire d'étude éloignée.

L'axe de circulation majeur est la route D944 qui traverse l'ouest de l'AEE. 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.

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

Ce périmètre se situe sur les communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre. L'analyse de l'insertion de la centrale photovoltaïque dans le paysage immédiat sera réalisée à cette échelle. En effet, l'aire d'étude immédiate permet d'étudier les relations quotidiennes du projet avec les espaces vécus à proximité directe.

L'AEI permet de prendre en compte les éléments les plus proches de la zone d'implantation potentielle, à savoir la ferme de la Charité localisée en bordure ouest de la ZIP. Le propriétaire de ce lieu de vie est également l'exploitant des parcelles incluses dans la ZIP. De même, la route communale, qui longe la ZIP par le nord, est comprise dans l'AEI. La majorité des visibilités sur le site d'étude se concentreront au niveau de ces deux éléments. A l'est et au sud, l'AEI inclus majoritairement des boisements.

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

Ce périmètre permet de prendre en compte les lieux de vie et d'activités d'importance autour de la zone d'implantation potentielle. L'AER comprend ainsi le village de Fresnes au sud ainsi que les fermes de la Chaumeronde et de la Plainotte à l'ouest et la ferme des Granges à l'est. Aucun axe majeur et élément patrimonial protégé n'est inventorié au sein de ce périmètre d'étude.

Du point de vue paysager, l'aire d'étude rapprochée permettra une réflexion cohérente sur la composition paysagère du futur parc photovoltaïque, en fonction des structures paysagères et des perceptions visuelles du projet depuis les espaces vécus alentours.

2.3.3.3 Aire d'étude éloignée (AEE) : de 1 à 5 km

Cette zone de 5 km de rayon autour du site à l'étude englobe tous les impacts potentiels du projet. Le territoire d'étude est peu anthropisé et il se compose de petits villages ainsi que de plusieurs fermes isolées. On note notamment parmi les principaux lieux de vie les bourgs d'Yrouerre à l'ouest, de Sambourg et de Vireaux à l'est et d'Annay-sur-Serein au sud.

Peu d'axes majeurs sillonnent le territoire d'étude. Un tronçon de la D944 est cependant recensé à l'ouest de la ZIP. Cet axe relie notamment Tonnerre et Nitry (deux villes situées en dehors de l'AEE). Un axe secondaire est également inventorié : la D86, qui relie Yrouerre à Annay-sur-Serein. Ces infrastructures de communication seront analysées. L'aire d'étude comprend également deux monuments historiques protégés localisés au cœur du bourg d'Yrouerre. Aucun autre site protégé n'est recensé au sein de l'AEE. Le reste du territoire est composé de zones agricoles et forestières.

2.3.4 Choix des aires d'étude pour le milieu naturel

2.3.4.1 Aire d'étude immédiate (AEI) : jusqu'à 200 m

Ce périmètre correspond à un tampon élargi de 200 mètres autour des limites de la zone d'implantation potentielle du projet. Des expertises naturalistes peuvent y être conduites notamment pour étudier plus

précisément des cas particuliers comme l'établissement d'itinéraires de transit des chiroptères ou l'étude de territoires vitaux pour l'avifaune.

2.3.4.2 Aire d'étude éloignée (AEE) : de 200 m à 5 km

Ce périmètre est support à une analyse de la fonctionnalité écologique de la zone d'implantation au sein de la dynamique d'un territoire, principalement basée sur des recherches bibliographiques des informations disponibles à partir des zones naturelles remarquables dans un rayon de 5 kilomètres autour du projet.

Les cartographies suivantes permettent d'apprécier la localisation des aires d'étude du projet.

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 01/06/2023, 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 (Feuilles de Chablis n°403) ainsi que sa notice est fournie 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 5 x 5 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 Saint-André et de Dijon-Longvic, respectivement situées à 33 et 100 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, du portail national sur la prévention des risques majeurs Géorisques et des réponses à la consultation de la DREAL et de la DDT. 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 01/06/2023, 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 (RNU) ainsi que sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) : RGP 2020.

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 2020.

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 2010-2020) a été consultée de façon à qualifier la situation agricole des communes liées au projet.

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, SRADDET, 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 d'Auxerre.

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. Les services de l'État (DDT) sont consultés sur ces questions liées à l'urbanisme.

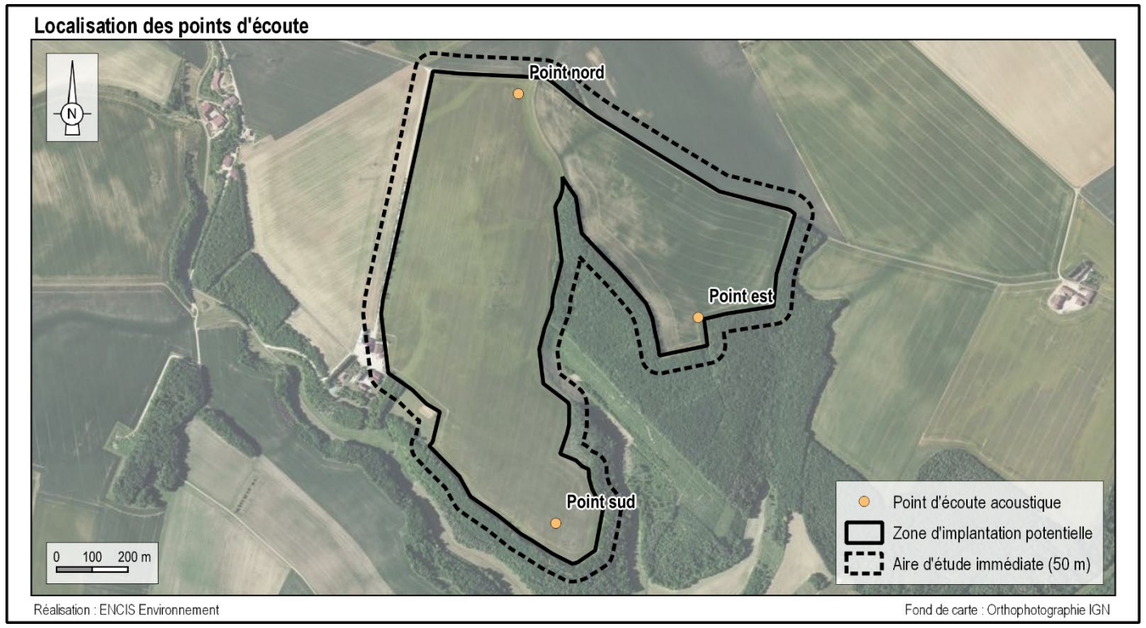
2.4.3 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique

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 01/06/2023 au sein de l'aire d'étude immédiate, à l'aide d'un sonomètre.

Les différents points de mesures sont au nombre de 3. Ils sont répartis de manière homogène sur l'ensemble de la zone afin d'être représentatifs de l'ambiance acoustique du site. Pour chaque point, une mesure a été réalisée sur environ 2 minutes, une moyenne est ensuite faite. Les données météorologiques ont été recueillies à l'aide d'un Eole Skywatch. 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 nord	774 020	6 742 804	01/06/2023 14h50	1 m/s	26,1 C	Ensoleillé
Point est	774 524	6 742 178	01/06/2023 15h30	0 m/s	27,5°C	Ensoleillé
Point sud	774 125	6 741 601	01/06/2023 16h10	2 m/s	26,7°C	Ensoleillé

Tableau 11 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques



Carte 9 : 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 de Fresnes 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 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 l'Yonne 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. 2.5.2). A 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. A 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.

<u>Définition des enjeux :</u> 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.

<u>Définition des sensibilités :</u> 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 du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel de la centrale solaire sur l'enjeu étudié.

2.5.2 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 et haies. À l'aide du logiciel Global Mapper, des émetteurs virtuels d'une hauteur correspondant à la hauteur maximale du projet (ici, 6,20 m) 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 1,70 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 5 x 5 m (source : IGN). Son échelle ne permet donc pas de représenter les légères ondulations topographiques. Les boisements et les haies sont obtenus à partir de la base de données BD Topo. 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 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 12 m et de 4 m pour les haies. 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.

2.5.3 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts

Afin de mesurer les impacts de la future centrale photovoltaïque, une nouvelle carte de visibilités théoriques (ZIV) est réalisée, prenant en compte l'implantation réelle du projet, ainsi que le relief et la végétation alentour. La réalisation de photomontages permet d'illustrer les visibilités réelles du projet, et donc d'en évaluer les impacts paysagers de manière concrète. A 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. A l'échelle immédiate, l'étude paysagère est menée en vue de proposer la meilleure intégration paysagère possible de la centrale photovoltaïque 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 ; ...
- 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

Cette partie présente et définit les grandes notions utilisées dans le cadre du diagnostic écologique et notamment les termes de patrimonialité, d'enjeux, de sensibilité, d'impact et de mesures. Elle présente également les différents intervenants ainsi que leur rôle dans la réalisation de la mission.

2.6.1 Présentation de l'équipe intervenante

Qualification / Domaine d'intervention	Agent	Expérience – Formation
Directeur Agence BFC & Grand Est Rédaction des études d'impact	Cédric LOUDEN	8 ans d'expérience – Master en Conservation et Restauration de la Biodiversité
Responsable d'agence / Chargée de projet Coordinateur de l'étude Cartographie Rédaction des études d'impact	Perrine BACK	7 ans d'expérience – Master en Gestion et Valorisation des Milieux Aquatiques Continentaux
Chargés d'études Expertise de terrain et rédaction des inventaires écologiques	Antoine THIVOLLE	4 ans d'expérience – BTS Gestion et Protection de la Nature
	Magalie BAU	6 ans d'expérience – Master Gestion Durable de l'Environnement et des territoires
	Christopher FERNANDES	2 ans d'expérience - Master Géographie et Aménagement
	Emile SPAROSVICH	1 an d'expérience - Master Gestion de la Biodiversité
	Charly FERREIRA	3 ans d'expérience - Master Biodiversité, Ecologie, Evolution
	Cécilia LUYS	1 an d'expérience - Master Dynamique et Conservation de la Biodiversité
	Maxime SAILLARD	6 ans d'expérience - Master d'Écologie et d'Éthologie
Technicienne de terrain Expertise de terrain	Frédérique MASSOT	1 an d'expérience – Master Biologie Ecologie Environnement

Tableau 12 : Présentation de l'équipe intervenante

2.6.2 Méthodologie générale des expertises naturalistes

L'ensemble des expertises naturalistes a été réalisé par une équipe expérimentée dans le respect de la biodiversité. Au cours de chaque expertise, nous prenons soin de rester discrets et de limiter au maximum le dérangement et l'effarouchement des individus, en particulier lors des recherches de gîtes à chiroptères. Dans le cas où des captures d'individus ont été réalisées, elles l'ont été sur autorisation, avec parcimonie et uniquement pour permettre l'identification de l'espèce. Aucun transport d'individu, en dehors de son biotope, n'a été effectué. Les expertises ont été réalisées, selon les groupes étudiés, sous des conditions météorologiques favorables et à des dates adaptées aux périodes d'activité.

Au cours des expertises, les enjeux naturalistes identifiés sont reportés de manière précise sur une cartographie de terrain ou pointés à l'aide d'un GPS manuel. À chaque investigation, une fiche de terrain est dûment complétée. Elle contient l'ensemble des informations relatives aux conditions d'inventaire (conditions météorologiques, horaires, points d'écoute, intervenant...), ainsi que les détails des observations (nombre d'individus, hauteur et direction de vol, sexe, effectif...).

2.6.3 Présentation des notions abordées dans le document

2.6.3.1.1 Notion de patrimonialité

Dans le cadre de l'inventaire du patrimoine naturel, on appelle les « espèces patrimoniales » l'ensemble des espèces protégées, des espèces menacées (liste rouge) et des espèces rares, ainsi que (parfois) des espèces ayant un intérêt scientifique ou symbolique.

Le statut d'espèce patrimoniale n'est pas un statut légal. Il s'agit d'espèces que les scientifiques et les conservateurs estiment importantes pour notre patrimoine naturel, que ce soit pour des raisons écologiques, scientifiques ou culturelles.

Un niveau de patrimonialité est attribué, en amont de toutes expertises naturalistes, à chacune des espèces recensées. La patrimonialité spécifique est établie uniquement sur la base du statut de conservation et de protection de l'espèce. Le niveau attribué est influencé par ;

- le statut de protection nationale de l'espèce en fonction de l'article qui la concerne (legifrance).

Arrêté du 21 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Arrêté du 17 mars 2019 modifiant l'arrêté du 15 septembre 2012 et l'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.
Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire

- l'intérêt communautaire de l'espèce au titre de Natura 2000 (Directive « Oiseaux » annexe I et Directive « Habitats-Faune-Flore » annexe II et IV).

<u>Directive 2009/147/CE « Oiseaux »</u>
Annexe I : protection stricte de l'espèce et de son habitat qui sera classé en ZPS ;
Annexe II : espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à la conservation des espèces ;
Annexe III : espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) selon certaines conditions.
<u>Directive 92/43/CEE « Habitats-Faune-Flore »</u>
Annexe I : liste les types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).
Annexe II : Regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
Annexe III : donne les critères de sélection de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.
Annexe IV : Liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne. Certains groupes taxonomiques sont plus strictement protégés par la Directive HFF que par la Convention tels que les chauves-souris et les cétacés.
Annexe V : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- la situation de l'espèce sur les Listes rouges de l'UICN à différentes échelles géographiques (européenne, nationale, régionale) selon les critères suivants.

<u>Flore :</u>
Liste rouge France : UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.
Liste rouge Régionale : Liste rouge des espèces menacées de la Flore de Bourgogne (2015).
<u>Avifaune :</u>
Liste rouge France : Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) // Liste rouge des oiseaux hivernants de France métropolitaine (2011) // Liste rouge des oiseaux de passage (2011).
Liste rouge Régionale : Liste rouge des espèces menacées en Bourgogne : Oiseaux nicheurs (2015).
<u>Chiroptères :</u>
Liste rouge Nationale : UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
Liste rouge Régionale : Liste rouge régionale des Chiroptères de Bourgogne (mars 2015).
<u>Mammifères « terrestres » :</u>
Liste rouge Nationale : UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017), La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine, Paris, France.
Liste rouge Régionale : Liste rouge régionale des mammifères hors chiroptères de Bourgogne (2014).
<u>Amphibiens :</u>
Liste rouge Nationale : UICN France, MNHN & SHF (2015), La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine.
Liste rouge Régionale : Liste rouge régionale des amphibiens de Bourgogne (2015).
<u>Reptiles :</u>
Liste rouge Nationale : UICN France, MNHN & SHF (2015), La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine.
Liste rouge Régionale : Liste rouge régionale des reptiles de Bourgogne (2015).
<u>Entomofaune :</u>
Liste rouge France : Liste rouge des espèces menacées en France, libellules de France métropolitaine (2016) & Papillons de jour de France métropolitaine (2014) // Liste rouge pour les Orthoptères de France (2004).
Liste rouge régionale : Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Bourgogne (2015) // Liste rouge régionale des Odonates de Bourgogne (2015) // Liste rouge des Orthoptères de Bourgogne (2007).

<u>Correspondance des termes :</u>
CR : En danger critique d'extinction. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.
EN : En danger. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.
VU : Vulnérable. Espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace.
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)
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).
NA : Non applicable

Priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes ;
Priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction ;
Priorité 3 : espèces menacées, à surveiller ;
Priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances. ;
? : Espèces pour lesquelles il manque des informations pour statuer

L'intérêt communautaire et la protection nationale font tendre l'espèce vers une patrimonialité supérieure. La liste rouge régionale prédomine légèrement sur la liste rouge nationale. L'application et la hiérarchisation de la patrimonialité permettent d'anticiper les enjeux écologiques et notamment la mise en place de protocoles spécifiques.

2.6.3.2 Notion d'enjeux de conservation

La hiérarchisation des enjeux écologiques constitue la finalité du diagnostic écologique. L'établissement des enjeux est un élément essentiel permettant d'établir des « priorités de conservation » et d'axer les mesures d'évitement, de réduction et de conservation vers les populations les plus menacées.

L'établissement des enjeux de conservation est construit à partir des points suivants ;

- le niveau de patrimonialité spécifique évalué selon la méthodologie présentée ci-dessus. A noter que pour l'avifaune, le niveau d'enjeu prend en considération les listes rouges régionales (établies pour les populations nicheuses) uniquement pour la période nuptiale ;
- les conditions de présence et d'utilisation des habitats naturels par l'espèce considérée au sein de l'aire d'étude immédiate. Entre en considération, ici, l'ensemble des facteurs écologiques et, plus généralement, l'intérêt et la fonctionnalité des habitats naturels du secteur d'étude pour l'espèce. Sont pris en compte :
  - les effectifs saisonniers et les modalités de présence annuelle (espèce sédentaire, espèce migratrice partielle, espèce migratrice stricte, espèce hivernante, espèce nicheuse possible, probable, certaine) ;
  - l'utilisation globale des habitats naturels et leurs fonctions (corridors écologiques, couloir de migration / halte migration, habitat de reproduction, territoires vitaux, territoires secondaires, zone d'alimentation / de chasse, zone de repos, gîtage…) ;
  - l'aire de répartition et la dynamique des populations (limite de répartition géographique de l'espèce, statut biologique, stabilité des populations, responsabilité locale …).
- le dire d'expert et l'enjeu local de conservation (connaissances naturalistes du terrain, risques et menaces pesant sur l'espèce, niveau de rareté, état et conversation des habitats, évolution des populations, capacité d'accueil du milieu pour l'espèce…).

2.6.3.3 Notion de sensibilité

Les sensibilités se définissent par le risque de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu de par la réalisation du projet. Il s'agit de dresser les effets que peut engendrer le projet au regard des enjeux mis en évidence au cours de l'étude. Elles sont évaluées à partir des éléments suivants :

- le niveau d'enjeu évalué selon la méthodologie présentée ci-dessus ;
- le risque de destructions d'individus ;
- le risque d'effet barrière et de dérangement ;
- le risque de perte d'habitats.

2.6.3.4 Notion d'impacts

L'analyse préliminaire des sensibilités est ensuite mise en parallèle - confirmée ou infirmée – avec les effets attendus du projet concerné.

Le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (effets négatifs ou positifs) engendrées par un projet de sa conception à sa « fin de vie ». L'évaluation environnementale vise à déterminer la nature, l'intensité et la durée de tous les impacts que le projet risque d'engendrer.

L'étude d'impact ne se limite pas aux seuls effets directs attribuables aux travaux et aménagements projetés, mais évalue aussi leurs effets indirects. De même, elle distingue les effets par rapport à leur durée, qu'ils soient temporaires ou permanents.

- les impacts directs sont directement attribués au projet ;
- les impacts indirects résultent d'une cause à effet issue d'un impact direct ;
- les impacts temporaires ont un impact limité généralement cantonné à la période de travaux ;
- les impacts permanents sont durables dans le temps et doivent être éliminés ou compensés ;
- les impacts cumulés sont l'addition d'impacts élémentaires d'un projet donné ou d'un cumul de projet sur un territoire établi ;
- les impacts bruts correspondent aux impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction ;
- les impacts résiduels correspondent à l'évaluation des impacts en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

2.6.3.5 Hiérarchisation des catégories

Pour l'ensemble des notions évoquées ci-dessus (patrimonialités, enjeux, sensibilités, impacts), une hiérarchisation est appliquée de la manière suivante.

Niveau d'enjeu	Nul	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Le code couleur a été adaptée par ENCIS Environnement dans le cadre de ce dossier afin de permettre une meilleure lecture du document.

Dans le cadre de cette étude, les impacts de niveaux « faible », « modéré », « fort » et « très fort » sont considérés comme « notables » au sens de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, c'est-à-dire de nature à déclencher une démarche de compensation, conformément à la doctrine ERC. A l'inverse, les impacts de niveaux « très faible » « négligeable » et « nul » sont considérés comme « non significatifs ».

2.6.4 Notion de mesures

En réponse aux impacts, des mesures sont proposées. Elles visent à réduire les conséquences du projet sur les enjeux identifiés dans le cadre du diagnostic écologique. Les mesures sont proposées suivant une suite dite « ERC » pour « Éviter », « Réduire », « Compenser ». La marche à suivre est présentée ci-dessous.

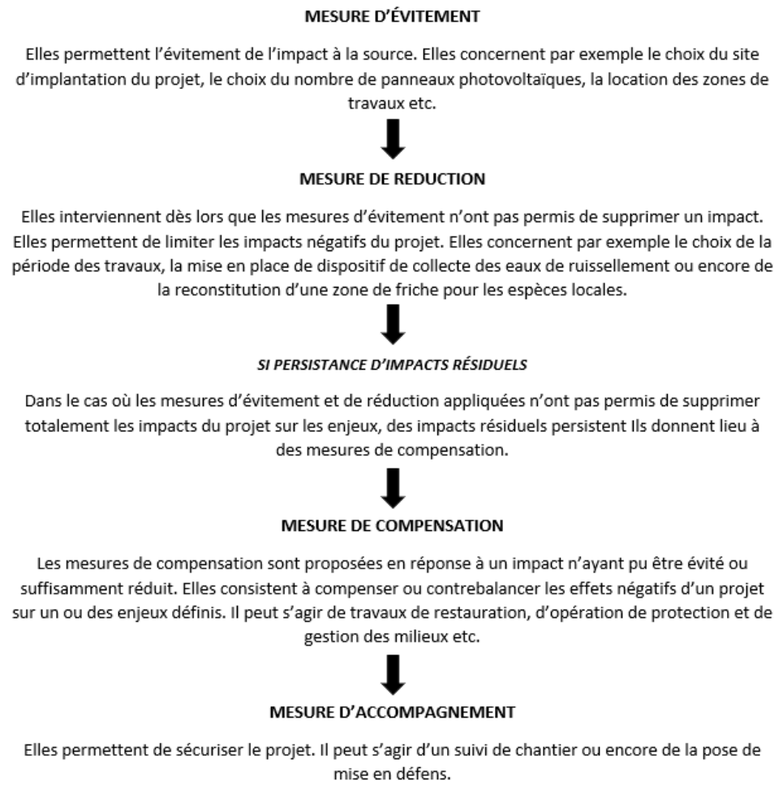


Figure 8 : Présentation des différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement

2.6.5 Bilan de la structuration de l'étude d'impact sur l'environnement

Le schéma de synthèse suivant offre un récapitulatif de la manière dont se structure l'étude d'impact environnementale, depuis l'évaluation des patrimonialités jusqu'aux propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation et la validation du projet finalisé.

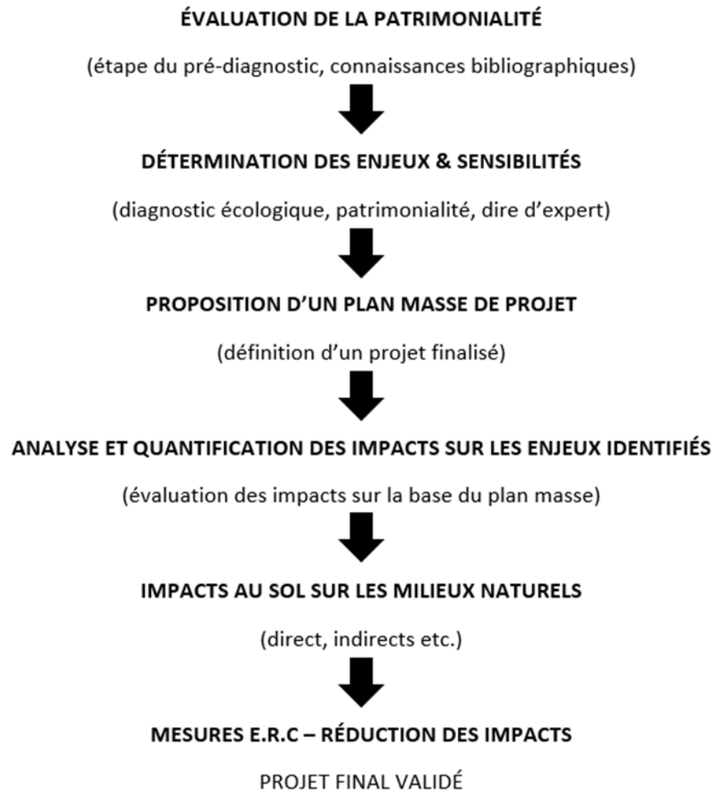


Figure 9 : Étape de structuration de l'évaluation environnementale

2.6.6 Méthodologie d'inventaire de la flore et des habitats

2.6.6.1 Calendrier des inventaires floristiques

L'étude de la flore et des habitats naturels s'est traduite par la réalisation de deux passages sur site.

Date	Expert	Conditions météo	Objectif
05/05/2022	Magalie BAU	Couvert avec pluie, vent faible	Inventaire des espèces vernales
21/06/2023	Magalie BAU	Ensoleillé, vent nul	Inventaire des espèces vernales

Tableau 13 : Calendrier des expertises floristiques

2.6.6.2 Caractérisation des habitats

L'ensemble de la zone d'implantation potentielle a été prospecté à pied. Cette zone a fait l'objet d'investigations plus prolongées que le reste de l'aire d'étude. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitat. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste, méthode utilisée habituellement dans les études écologiques.

Cette méthode, datant du début du XXème siècle, sans cesse améliorée depuis, comprend plusieurs étapes. Sur le terrain, elle se décompose comme suit :

- identification des discontinuités physionomiques et floristiques au sein des végétations considérées comme objet de l'étude ;
- au sein des unités homogènes de végétation ainsi délimitées des relevés floristiques sont réalisés. Les relevés respectent des surfaces minimales d'inventaires (notion d'aire minimale) classiquement attribuées, en phytosociologie, aux différentes formations végétales. Ces relevés sont qualitatifs (espèces présentes) et semi-quantitatifs (abondance et dominance relatives des espèces). On note les conditions écologiques les plus pertinentes (orientation, topographie, type de sol, traces d'humidité, pratiques de gestion…) c'est-à-dire celles qui peuvent aider à rattacher les relevés floristiques à une végétation déjà décrite et considérée comme valide par la communauté des phytosociologues.

Vient ensuite le travail d'analyse des relevés :

- rapprochement des relevés ayant un cortège floristique similaire ;
- rattachement des relevés similaires à un habitat déjà décrit dans la littérature phytosociologique.

2.6.6.2.1 L'aire minimale en phytosociologie

Classiquement, cette aire minimale est définie à l'aide de la courbe aire-espèces, c'est-à-dire la courbe d'accroissement du nombre d'espèces en fonction de la surface (Gounot, 1969 ; Godron, 1971 ; Werger, 1972 ; Moravec, 1973 ; Guinochet, 1973 ; Meddour, 2011). Chaque grand type de formation végétale se voit attribuer cette aire minimale de manière empirique.

Nous respectons ces aires minimales dans l'étude

Formations plus ou moins étendues spatialement (Gorenflot et De Foucault, 2005 ; Delpech, 2006 ; Meddour, 2011)	Formations à caractère plus ou moins linéaire (Delpech, 2006 dans Meddour, 2011)
Quelques cm² pour les végétations annuelles de dalles rocheuses, des fissures de rochers	10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées
10 cm² pour les végétations flottantes de lentilles d'eau	10 à 50 m pour les végétations herbacées ripuaires
10 à 25 m² pour les prairies, les pelouses maigres de plaine ou de montagne, les végétations aquatiques, les roselières, les mégaphorbiaies	30 à 50 m pour les haies
25 à 100 m² pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières	30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes.
100 à 200 m² pour les landes	non concerné
300 à 800 m² pour les forêts	non concerné

Tableau 14 : Aires, longueurs minimales pour les différentes végétations

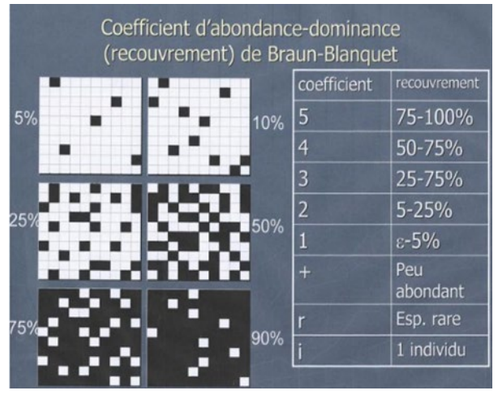


Figure 10 : Coefficient d'abondance dominance (recouvrement) de Braun-Blanquet (source : Delpech, 2006)

2.6.6.2.2 Dénomination des habitats

Les habitats déterminés sont nommés d'après la typologie EUNIS (European Nature Information System). C'est un système hiérarchisé de classification des habitats européens. Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie EUNIS, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document).

Les formations illustrant une mosaïque d'habitats sont codifiées via le facteur multiplicateur « x » (pour exemple : E2.1 x E3.41 pour la mosaïque d'habitats « Pâturages mésotrophe » x « Prairie subatlantique humide »).

2.6.6.2.3 Détermination des taxons et référentiel taxonomique

Les espèces de la flore vasculaire observées dans les habitats sont identifiées par le botaniste avec ses connaissances propres et à l'aide de Flora Gallica (Tison et De Foucault, 2014), dernier ouvrage en date à traiter toutes les espèces de la flore vasculaire de France métropolitaine.

2.6.6.3 Limites de l'étude flore et habitats

L'inventaire de la flore, malgré une pression d'observation idoine, ne peut prétendre à l'exhaustivité. L'observateur ne peut tout voir. Il lui est impossible observer les espèces cantonnées à une ou peu de stations au sein de l'aire d'étude. Les espèces discrètes (petite taille, floraison terne…) et/ou espèces à développement fugace peuvent lui échapper.

Les habitats sont déterminés et cartographiés au niveau de précision le plus fin possible. Compte-tenu des contraintes imposées pour ce type d'étude, il ne saurait être question de déterminer les syntaxons (combinaison caractéristique de taxons reconnue en phytosociologie) au niveau existant le plus fin (association, sous-association).

2.6.6.3.1 L'abondance-dominance en phytosociologie

Une fois la surface d'inventaire délimitée, nous réalisons le relevé proprement dit. Pour cela, on note, aussi exhaustivement que possible, toutes les espèces présentes à l'intérieur de la surface étudiée, quels que soient leur taille et leur stade de développement.

Il convient, aussi, d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station. Divers auteurs ont proposé des échelles chiffrées pour traduire l'abondance et la dominance des espèces au sein d'un relevé (source : Delpech, 2006 sur Tela Botanica). Nous retiendrons, pour l'étude, l'échelle la plus usitée en phytosociologie sigmatiste (échelle de Braun-Blanquet).

2.6.7 Méthodologie d'évaluation des zones humides

2.6.7.1 Contexte

Outre la méthode de définition par la végétation, l'arrêté du 1er Octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, définit les zones humides par l'étude des traces d'hydromorphie et des horizons organiques des sols. Cet arrêté est modifié dans sa méthode par la « note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides ». Le mode opératoire suivi par l'intervenant de terrain respecte les protocoles édictés par ces documents législatifs.

2.6.7.2 Méthodologie générale

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps et appelées « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- des traits rédoxiques caractérisés par des traces de rouilles (fer oxydé) ;
- des horizons réductiques caractérisés par une coloration uniformément bleuâtre, verdâtre ou gris (fer réduit) ;
- des horizons histiques caractérisés par l'accumulation de matière organique non dégradée (cas typique de la tourbe).

Un secteur est considéré comme une zone humide si « les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant en annexe 1 de cet arrêté ». La figure présentée ci-dessous montre les différents profils de sol en fonction des classes d'hydromorphie observables.

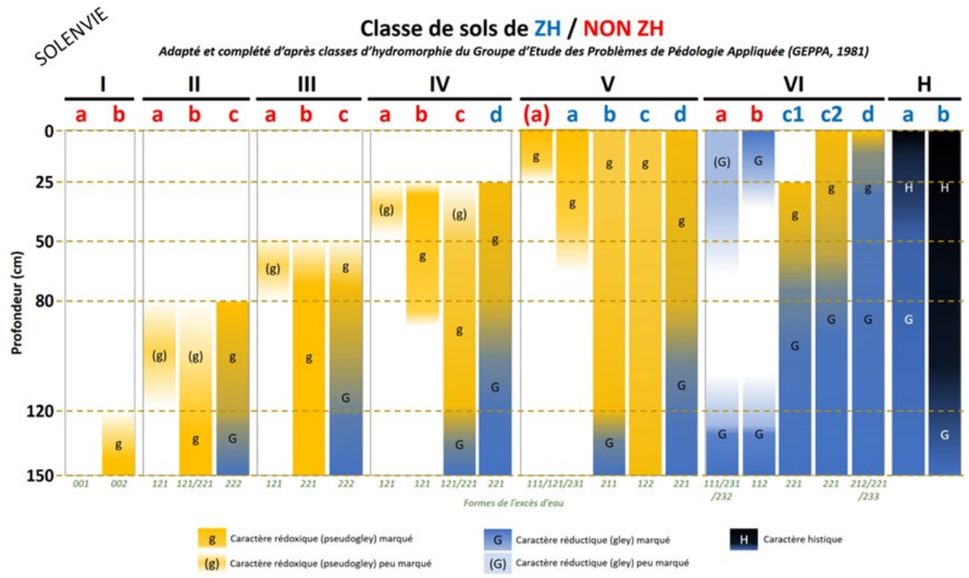


Figure 11 : Illustration des profils de sols selon l'hydromorphie observée (SOLENVIE, d'après GEPPA modifié, 1981)

Les sols des zones humides correspondent :

- 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 (Groupement d'Etude de Pédologie Pure et Appliquée) modifié ;
- 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 VI d du GEPPA.

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, V b, V c et V d du GEPPA ;
- des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

L'analyse des profils de sols consiste à repérer, identifier et quantifier la présence de traces d'hydromorphie (traits réductiques et rédoxiques) et d'horizons organiques. A la suite de cette analyse, le sol sera attaché à un type pédologique reconnu par la communauté des pédologues et nous conclurons sur le caractère humide ou non de la zone. Cette zone sera également délimitée sur le secteur d'étude.

D'après l'annexe 1 « Liste des types de sols des zones humides » de l'arrêté du 1er octobre 2009, la morphologie des sols de zones humides est décrite en trois points, notés 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 dans MEDDE, GIS Sol. 2013).

Nous utilisons également le « Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides : comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié » réalisé par le ministère du l'écologie, du développement durable et de l'énergie, en avril 2013.

2.6.7.3 Investigations de terrain

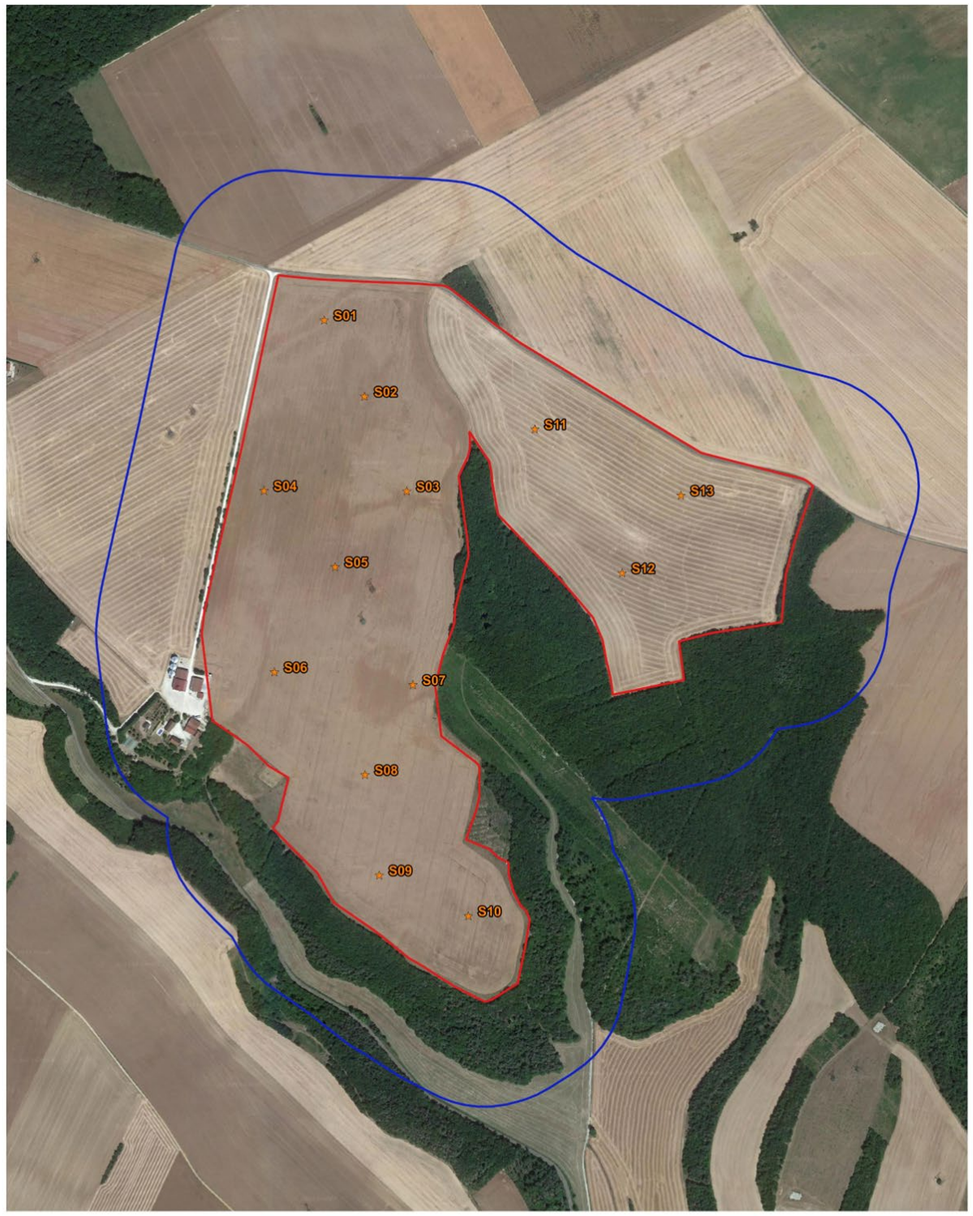
La détermination des espèces végétales indicatrices de zones humides a été réalisée au cours des inventaires relatifs à la flore et aux habitats naturels.

Les investigations de terrain, pour la partie pédologie, ont été réalisées le 31 janvier 2023. Elles ont consisté en la réalisation de 13 sondages (S01 à S13) à l'aide d'une tarière manuelle. Ces sondages ont été réalisés par un intervenant d'Envol Environnement en charge de la partie pédologie et zones humides.

Les sondages ont été réalisés dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle du projet, et en orientation avec la présence potentielle de zones humides.

Dans la mesure du possible, et pour tous les sondages, nous essayons d'atteindre 1,20 mètres de profondeur si le sol est humide. Quelle que soit la configuration du carottage, nous allons le plus profondément possible et stoppons quand il n'est plus possible d'aller en profondeur. En cas de refus sur un sondage (à cause d'une charge en cailloux trop importante par exemple), nous faisons une deuxième tentative en sondant quelques décimètres ou mètres plus loin. Si c'est encore un refus de sondage, nous faisons une troisième et dernière tentative. En cas de trois refus consécutifs pour un point de sondage, la carotte de sol réalisée sur la plus grande profondeur est analysée et décrite.

La carte ci-contre permet de localiser les sondages réalisés dans le périmètre de la zone du projet.



Carte 10 : Localisation des sondages pédologiques réalisés au sein de la zone d'implantation potentielle

2.6.8 Méthodologie d'expertise de l'avifaune

2.6.8.1 Calendrier et conditions des inventaires

Les dates de passage d'expertise ont été finement établies en s'inspirant du cycle biologique de l'avifaune (cf. calendrier suivant).

Thématique	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Période nuptiale					2 nup							
Migration prénuptiale								1 postnup				
Hivernant	1 hiver											
Migration prénuptiale et nicheur précoce			1 prénup									
Nocturne			1 nocturne									

Tableau 15 : Calendrier du cycle biologique annuel de l'avifaune

Le tableau suivant présente le calendrier et les conditions des investigations sur site

Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session	Thèmes des prospections
17/01/2023	Frédérique MASSOT	État du ciel : Couvert Vent : Nul	T°C initiale : 2°C T°C finale : 2°C	Horaire initial : 07h58 Horaire final : 11h10	Période hivernale
05/04/2023	Christopher FERNANDES	État du ciel : Dégagé Vent : Faible	T°C initiale : -2°C T°C finale : 14°C	Horaire initial : 06h44 Horaire final : 10h05	Période prénuptiale
01/03/2023 (Nocturne)	Frédérique MASSOT	État du ciel : Dégagé Vent : Nul	T°C initiale : 3°C T°C finale : -1°C	Horaire initial : 19h07 Horaire final : 21h25	Période nuptiale
17/05/2023 (IPA)	Emile SPAROSVICH	État du ciel : Nuageux (80%) Vent : Faible vers le sud	T°C initiale : 5°C T°C finale : 10°C	Horaire initial : 05h36 Horaire final : 08h30	
15/06/2023 (IPA)	Emile SPAROSVICH	État du ciel : Dégagé Vent : Faible vers le sud-est	T°C initiale :12°C T°C finale : 23°C	Horaire initial : 05h14 Horaire final : 07h50	
03/10/2023	Charly FERREIRA	État du ciel : Nuageux (80%) Vent : Modéré vers le nord-est	T°C initiale : 18°C T°C finale : 19°C	Horaire initial : 07h15 Horaire final : 10h20	Période postnuptiale

Tableau 16 : Calendrier des expertises ornithologiques et conditions d'inventaire

2.6.8.2 Généralités

À chaque observation, sont systématiquement reportés sur une fiche de terrain : l'espèce, l'effectif, l'habitat fréquenté, la direction, le comportement. Les zones d'observation des espèces patrimoniales sont pointées sur une cartographie et/ou relevées au GPS.

2.6.8.3 Matériel utilisé

Les expertises ornithologiques sont réalisées à l'aide d'une longue-vue Kite SP ED 82 mm et des jumelles 10X42 (Kite). Un appareil photographique numérique de type Canon 7D couplé à un objectif 150-600 mm a été utilisé de façon ponctuelle pour photographier certaines espèces observées afin d'illustrer le rapport d'étude final. Le protocole de repasse est effectué via une enceinte Bluetooth JBL Go.

2.6.8.4 Protocole de l'expertise de l'avifaune

2.6.8.4.1 Protocole diurne

Durant l'année d'expertise, huit points fixes d'observation ont été fixés de façon à couvrir l'ensemble de l'aire d'étude immédiate et des habitats naturels la constituant. La durée d'observation a été fixée à 20 minutes par postes d'observation.

L'ordre de visite des points d'observation a été inversé à chaque passage d'inventaire afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects pédestres réalisés à travers l'aire d'étude immédiate (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire et d'identifier les éventuels regroupements d'individus en stationnement dans l'aire d'étude immédiate.

Pour la période nuptiale, les indices de nidification du « code atlas » sont utilisés pour déterminer les probabilités de nidification des spécimens recensés sur le site (nicheur possible, nicheur probable, nicheur certain). Ces indices sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Nicheur possible	
00	Absence de code
01	Présence dans son habitat durant sa période de nidification
02	Mâle chanteur présent en période de nidification
Nicheur probable	
03	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification
04	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins…) observé sur un même territoire
05	Comportement nuptial : parades, copulation ou échanges de nourriture entre adultes
06	Visite d'un site de nidification probable, distinct d'un site de repos
07	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours
08	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte ; observation sur un oiseau en main
09	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics)
Nicheur certain	
10	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage…
11	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison
12	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances
13	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité)
14	Adulte transportant un sac fécal
15	Nid avec adulte vu couvant ou contenant des œufs
16	Nid avec jeune(s) (vu ou entendu)

Tableau 17 Indices et codes de nidification dits « code atlas »

2.6.8.4.2 Protocole nocturne

Pour l'inventaire nocturne, huit points fixes d'écoutes ont été fixés au sein de la zone d'étude. La durée d'écoute a été fixée à une dizaine de minutes par point. Il s'inspire du protocole de l'observatoire rapaces mis en place par la LPO dans le cadre des « écoutes passives cumulées au principe de la repasse ». Les bandes son utilisées pour la repasse sont celles proposées par la LPO (http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20097). La date de l'expertise a été fixée selon les espèces à enjeu potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate et la typologie des habitats.

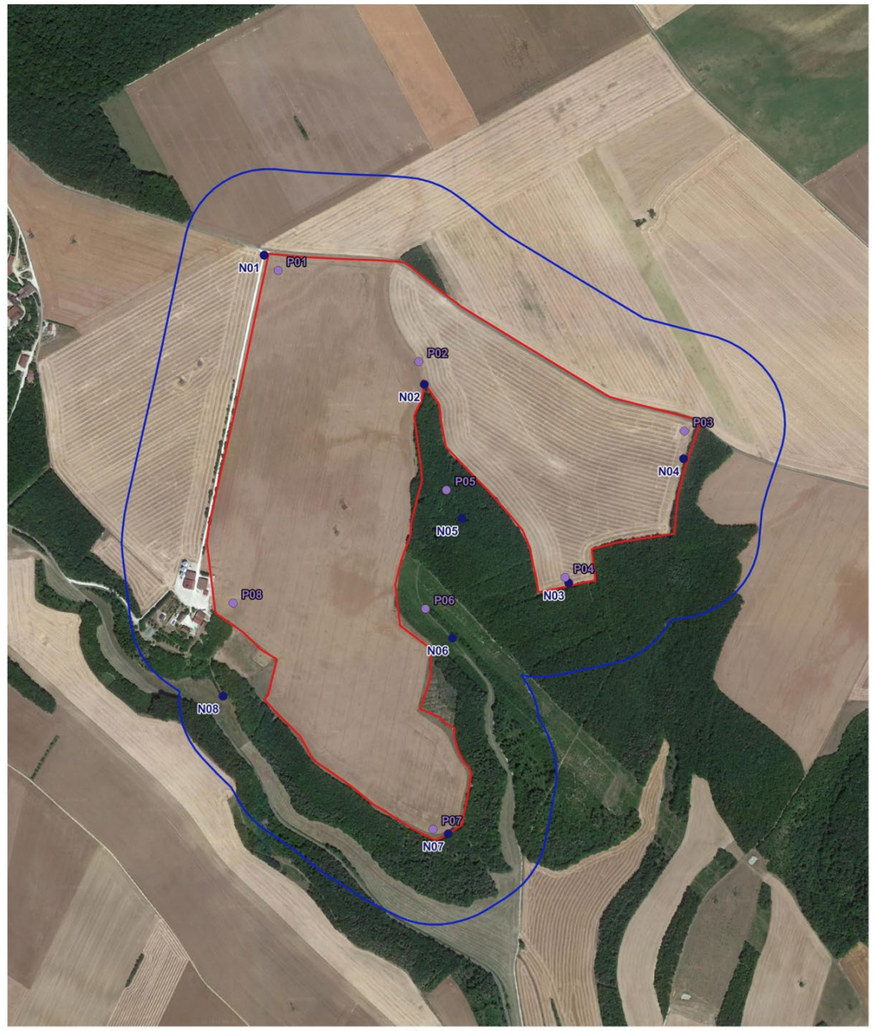
L'utilisation de la repasse demeure indispensable pour augmenter le taux de détection des rapaces nocturnes. Ainsi, par l'émission de chants territoriaux imitant un intrus, la repasse permet de stimuler les réponses vocales d'un certain nombre d'espèces de rapaces nocturnes réactives à cette méthode. Les bandes son sont émises à l'aide d'une enceinte Bluetooth JBL. Après chaque émission d'une bande son, une écoute de 30 secondes est réalisée.

Cette alternance est répétée jusqu'à la fin de la bande son comme indiqué dans le tableau suivant.

Type de phase	Durée par phase
Écoute spontanée	2 minutes
Repasse	30 secondes espèces « A »
Écoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèces « B »
Écoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèces « C »
Écoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèces « D »
Écoute	30 secondes
Écoute finale	2 minutes
Source : observatoire-rapace.lpo.fr	

Tableau 18 : Schématisation de l'alternance des différentes phases d'écoute et de repasse

La cartographie suivante permet de localiser les points d'écoute et d'observation de l'avifaune.



Carte 11 : Protocoles d'expertise de l'avifaune

2.6.9 Méthodologie d'expertises des chiroptères

L'étude chiroptérologique du projet se traduit par la mise en place du protocole suivant :

- protocole d'expertise par écoutes manuelles au sol (détecteur Pettersson D240X) ;
- écoutes passives au sol (Audiomoth).

Les dates de passage d'expertise ont été établies en fonction de l'activité saisonnière des chiroptères en s'inspirant notamment du calendrier suivant.

Thématique	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Le transit de printemps			1 passage + Audiomoth									
L'occupation des nurseries en période estivale					2 passages + Audiomoth							
Le transit d'automne (swarming)								1 passage + Audiomoth				

Tableau 19 : Calendrier du cycle biologique annuel des chiroptères

Les protocoles d'écoute appliqués sont détaillés ci-après.

2.6.9.1 Méthodologie de détection par écoutes manuelles au sol (détecteur Pettersson D240X)

2.6.9.1.1 Objectifs du protocole

Ce protocole vise à une analyse fine de l'utilisation des territoires par les chauves-souris. L'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps présente l'avantage de pouvoir déterminer le cortège chiroptérologique présent mais aussi d'étudier le comportement des individus détectés (chasse, transit actif, transit passif).

2.6.9.1.2 Calendrier des passages d'investigation

L'expertise chiroptérologique s'est traduite par une investigation de terrain réalisée au cours de la période des transits printaniers, deux durant la mise-bas et une durant les transits automnaux. Les nuits d'écoute ont été réalisées à une période adaptée et dans des conditions favorables à l'activité des chiroptères, soit une température idéalement supérieure à 8°C, un vent nul à faible et une absence de pluie.

Le tableau suivant présente le calendrier et les conditions de l'inventaire sur site

Date	Expert	Conditions météo	Phase lunaire	Durée de la session	Protocoles d'étude	Thèmes des détections
18/04/2023	Cécilia LUYS	Dégagé, vent : nul à 2 m/s	Dernier croissant	- Début : 11°C à 21h30 - Fin : 9°C à 01h00	Écoute manuelle au sol avec Pettersson D240X	Période des transits printaniers
27/06/2023	Cécilia LUYS	Dégagé, vent : nul	Lune gibbeuse croissante	- Début : 20°C à 22h06 - Fin : 20°C à 00h17		Période de mise-bas
24/07/2023	Charly FERREIRA	Nuageux, vent : 2,3 à 3,1 m/s	Premier croissant	- Début : 19°C à 22h00 - Fin : 17°C à 00h27		
05/09/2023	Maxime SAILLARD	Voilé puis dégagé, vent : nul à 1,2 m/s	Lune gibbeuse décroissante	- Début : 26°C à 21h05 - Fin : 20°C à 00h05		Période des transits automnaux

Tableau 20 : Calendrier de l'expertise chiroptérologique et conditions d'inventaire

2.6.9.1.3 Caractéristiques des points d'écoute ultrasonore

Les écoutes ultrasonores ont été réalisées à partir de 10 points d'écoute positionnés de manière stratégique à travers la zone du projet. Afin d'analyser la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude immédiate, les points ont en priorité été positionnés de façon à effectuer des relevés ultrasoniques au sein de chaque grande catégorie d'habitat naturel identifiée sur le site. La durée d'écoute de 10 minutes par point offre une durée globale d'écoute de 1h40 pour la période des transits printaniers, de 3h20 pour la mise-bas et de 1h40 pour les transits automnaux.

Thématique	Unité
Nombre de points d'écoute	10
Durée des points d'écoute	10 minutes
Nombre de passages par saison	1 TP / 2 MB / 1 TA*
Durée totale d'écoute par saison	1h40 TP / 3h20 MB / 1h40 TA
Durée totale d'écoute	6h40

*TP : Transits printaniers / MB : Mise-bas / TA : Transits automnaux

Tableau 21 : Nombre et durée des points d'écoute ultrasonore

Les points d'écoute ultrasonore ont été répartis de la façon suivante :

Catégories d'habitat	Points d'écoute	Habitats	Illustration de l'habitat
Milieux ouverts Les milieux dits « ouverts » regroupent l'ensemble des paysages agricoles et naturels, globalement dépourvus d'éléments relais arborés et arbustifs (arbres, haies, bosquets, friches ponctuelles…). Ils correspondent à de vastes superficies de sol nu et/ou à végétation herbacée d'un seul tenant	A03 A05 A08	Culture	

Catégories d'habitat	Points d'écoute	Habitats	Illustration de l'habitat
Milieux ouverts *Les milieux dits « ouverts » regroupent l'ensemble des paysages agricoles et naturels, globalement dépourvus d'éléments relais arborés et arbustifs (arbres, haies, bosquets, friches ponctuelles…). Ils correspondent à de vastes superficies de sol nu et/ou à végétation herbacée d'un seul tenant*	A09	Prairie	
Milieux semi-ouverts *Les habitats caractéristiques des milieux semi-ouverts sont les fourrés, les lisières forestières, les haies et les allées forestières sans canopée. Il s'agit de milieux tampon entre les milieux ouverts et les milieux fermés.*	A01 A02 A04 A07 A10	Lisière	
Milieux semi-ouverts *Les habitats caractéristiques des milieux semi-ouverts sont les fourrés, les lisières forestières, les haies et les allées forestières sans canopée. Il s'agit de milieux tampon entre les milieux ouverts et les milieux fermés.*	A06	Haie	

Tableau 22 : Répartition des points d'écoute par habitat naturel

2.6.9.1.4 Enregistrement des signaux ultrasoniques sur le terrain

Selon la superficie et la configuration des secteurs d'étude, les expertises sont réalisées en voiture ou à pied. En phase terrain, l'expert veillera à être le plus discret possible de manière à éviter tous biais pouvant être liés à la pollution lumineuse des phares du véhicule par exemple ou aux nuisances sonores. Les enregistrements commencent à la tombée de la nuit, dès lors que les conditions deviennent favorables aux chiroptères. Durant toute la durée du point d'écoute, l'expert reste immobile et silencieux ou peut parfois réaliser un parcours pédestre à allure lente et régulière. Le détecteur ultrasonique Pettersson D240X est en permanence allumé et réglé sur la fonction « hétérodyne ». Dès qu'une chauve-souris se présente, l'appareil émet un signal, l'expert active alors la fonction « expansion de temps » du détecteur et, en parallèle, lance l'enregistrement audio de la piste via un enregistreur de type ZOOM h2n.

Pour chaque individu détecté, l'expert note le point d'écoute qui correspond, le nombre de contacts et, lorsque c'est possible, détermine le comportement de l'individu (chasse, transit actif, transit passif) et éventuellement l'espèce (certains signaux peuvent directement permettre de déterminer l'espèce en phase terrain).

2.6.9.2 Méthodologie de détection par écoute en continu (Audiomoth)

2.6.9.2.1 Objectifs du protocole

Ce protocole en continu permet l'enregistrement de signaux ultrasonores et, par conséquent, de l'activité chiroptérologique sur une période donnée. Il permet d'approfondir l'exhaustivité des relevés quantitatifs et qualitatifs en parallèle des détections manuelles et d'appuyer nos conclusions sur les enjeux chiroptérologiques associés à un habitat donné



Photographie 10 : Installation du dispositif d'écoutes en continu (Audiomoth) (photographies prises hors site)

Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

2.6.9.2.2 Calendrier des écoutes passives au sol

Le protocole d'écoute en continu permet d'étudier l'activité chiroptérologique d'un habitat donné durant la durée de la session d'écoute manuelle. Le tableau suivant présente les heures de début et de fin d'enregistrement ainsi que les habitats expertisés et le temps d'écoute.

Pour ces enregistrements, des enregistreurs Audiomoth ont été utilisés.

Date	Habitat expertisé	Heure de début et de fin	Durée d'enregistrement	Thèmes des détections
18/04/2023	Lisière (AM1)	- Début : 20h20 - Fin : 01h04	04h44	Période des transits printaniers
27/06/2023	Lisière (AM1)	- Début : 21h35 - Fin : 00h35	3h04	Période de mise-bas
24/07/2023	Culture (AM2)	- Début : 21h15 - Fin : 00h30	03h15	
05/09/2023	Lisière (AM1)	- Début : 20h50 - Fin : 00h23	3h33	Période des transits automnaux
L'enregistreur automatique a été programmé pour se déclencher 15 minutes avant le coucher du soleil afin de permettre de détecter les sorties de gîte des chiroptères.				

Tableau 23 : Calendrier des enregistrements en continu

La cartographie suivante permet d'apprécier la répartition des points d'écoute ultrasonore et les emplacements des Audiomoth.



Carte 12 : Protocole d'expertises chiroptérologiques

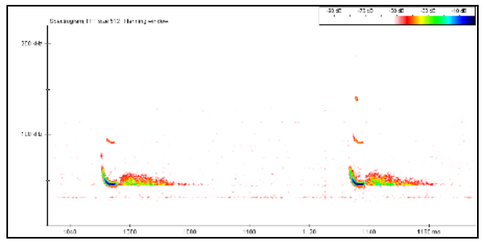
2.6.9.3 Méthodologie de traitement des signaux ultrasoniques

2.6.9.3.1 Détermination spécifique à partir des signaux bruts

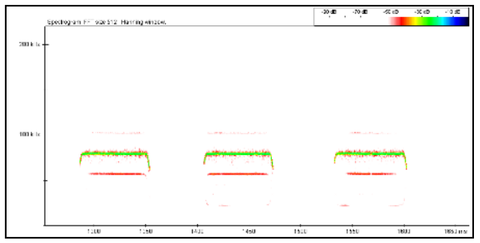
Chaque espèce de chiroptère émet un cri qui lui est propre. Ce signal ultrasonore n'est pas perceptible à l'oreille humaine mais peut être enregistré grâce à des appareils spéciaux tel que le détecteur Pettersson D240X ou des enregistreurs en continu comme le Audiomoth. Les enregistrements issus de la phase terrain sont ensuite traités en phase bureau à l'aide du logiciel Batsound qui permet de visualiser lesdits signaux. La détermination spécifique se fait à partir de l'étude des caractéristiques acoustiques du signal propre à chaque espèce. L'expert va, pour chaque signal enregistré, déterminer ses caractéristiques à savoir :

- **la structure du signal** (Fréquence Modulée – Fréquence Continue – Quasi Fréquence Constante) ;
- **la fréquence maximale d'énergie** (FME en kHz) ;
- **les différentes mesures des signaux** : durée du signal (ms) – largeur de bande (kHz) – fréquence terminale (kHz) – intervalles entre deux signaux (ms) – type d'amorce (progressive, explosive).

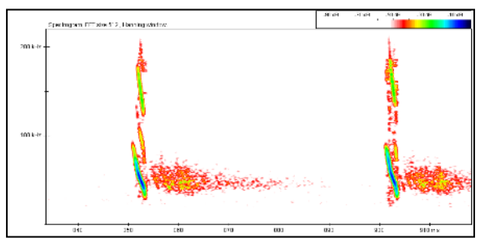
Les différentes caractéristiques du signal sont ensuite reportées sur un diagramme propre à chaque grande famille de chiroptères. L'utilisation des diagrammes permet, la plupart du temps, à l'expert de déterminer l'espèce. Les diagrammes utilisés sont issus du guide de l'écologie acoustique des Chiroptères d'Europe (Barataud M. 2015. – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 344 p.).



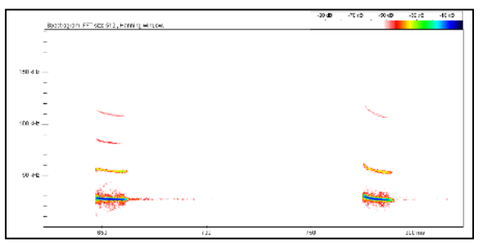
Signal en fréquence modulée aplanie émis par une Pipistrelle commune



Signal en fréquence constante caractéristique de la famille des Rhinolophes



Signal en fréquence modulée abrupte émis par un Murin de Daubenton



Signal dit en Quasi Fréquence Constante (QFC) émis par une Sérotine de Nilsson

Figure 12 : Sonagrammes des principaux types de signaux ultrasoniques (source : Envol Environnement)

Il est important de signaler que la détermination jusqu'à l'espèce n'est pas systématique. Les mesures obtenues présentent parfois de grands écarts types, ce qui mène à un recouvrement des signaux entre deux ou plusieurs espèces. La détermination jusqu'à l'espèce peut parfois s'avérer impossible, notamment chez la famille des Myotis. Par conséquent, nous utiliserons la mention Myotis sp. Dans le cas où un doute subsiste entre deux espèces, nous utiliserons un couple, par exemple Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius.

2.6.9.3.2 Traitement des données spécifiques

Dès lors que l'analyse du signal a pu permettre de déterminer l'espèce, les données spécifiques sont traitées afin de quantifier l'activité et le comportement de ladite espèce.

Généralités

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de leur activité. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

Le contact acoustique est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents (BARATAUD M., 2012). Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact brut. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact brut. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris.

Certaines circonstances posent cependant un problème de quantification des contacts bruts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité. On compte dans ce cas un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme un contact, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme deux contacts.

Unité de mesure d'activité chiroptérologique

Étape 1 - Le contact brut

Le contact dit « contact brut » est directement enregistré sur le terrain via un appareil de détection ultrasonore (type Pettersson D240X – Audiomoth). Si cette unité représente effectivement l'émission d'un cri à un moment « t » elle ne peut être exploitée pour une analyse fine de l'activité chiroptérologique. Afin de limiter les biais dans l'exploitation des données, il est nécessaire de traiter ces contacts bruts en considérant deux éléments ;

- la durée d'écoute sur le terrain ;
- le coefficient de détectabilité spécifique en fonction de l'habitat naturel échantillonné.

Étape 2 - Les contacts/heure

Les signaux enregistrés sur le terrain sont ensuite traités au bureau. La prise en compte du temps d'écoute est un élément essentiel afin d'harmoniser les données sur une échelle temporelle. On obtient alors des données en « contacts/heure ». Ainsi, tous les contacts bruts spécifiques sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/heure). Afin d'évaluer l'intensité de l'activité chiroptérologique, l'intensité d'émission des espèces est prise en compte. Certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible[1]	*Faible activité*			*Activité modérée*			*Forte activité*						
Moyenne [2]													
Forte [3]													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne
1 : audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.
2 : audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
3 : audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Figure 13 : Intensité d'activité en fonction de l'intensité d'émission de l'espèce

Type de comportements chiroptérologiques

Trois types de comportements sont pratiqués par les chauves-souris :

- **la chasse** qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies ;
- **le transit actif** qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

2.6.10 Méthodologie de l'expertise des mammifères « terrestres »

Les prospections relatives à l'étude des mammifères « terrestres » se sont tournées vers une recherche à vue des individus et d'indices tels que la présence de traces, reste de repas, terriers et/ou fèces.

Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session
15/06/2023	Emile SPAROSVICH	État du ciel : Dégagé Vent : Faible vers le sud-est	T°C initiale : 12°C T°C finale : 23°C	Horaire initial : 5h14 Horaire final : 7h50

Tableau 24 : lendrier et conditions d'inventaire des mammifères

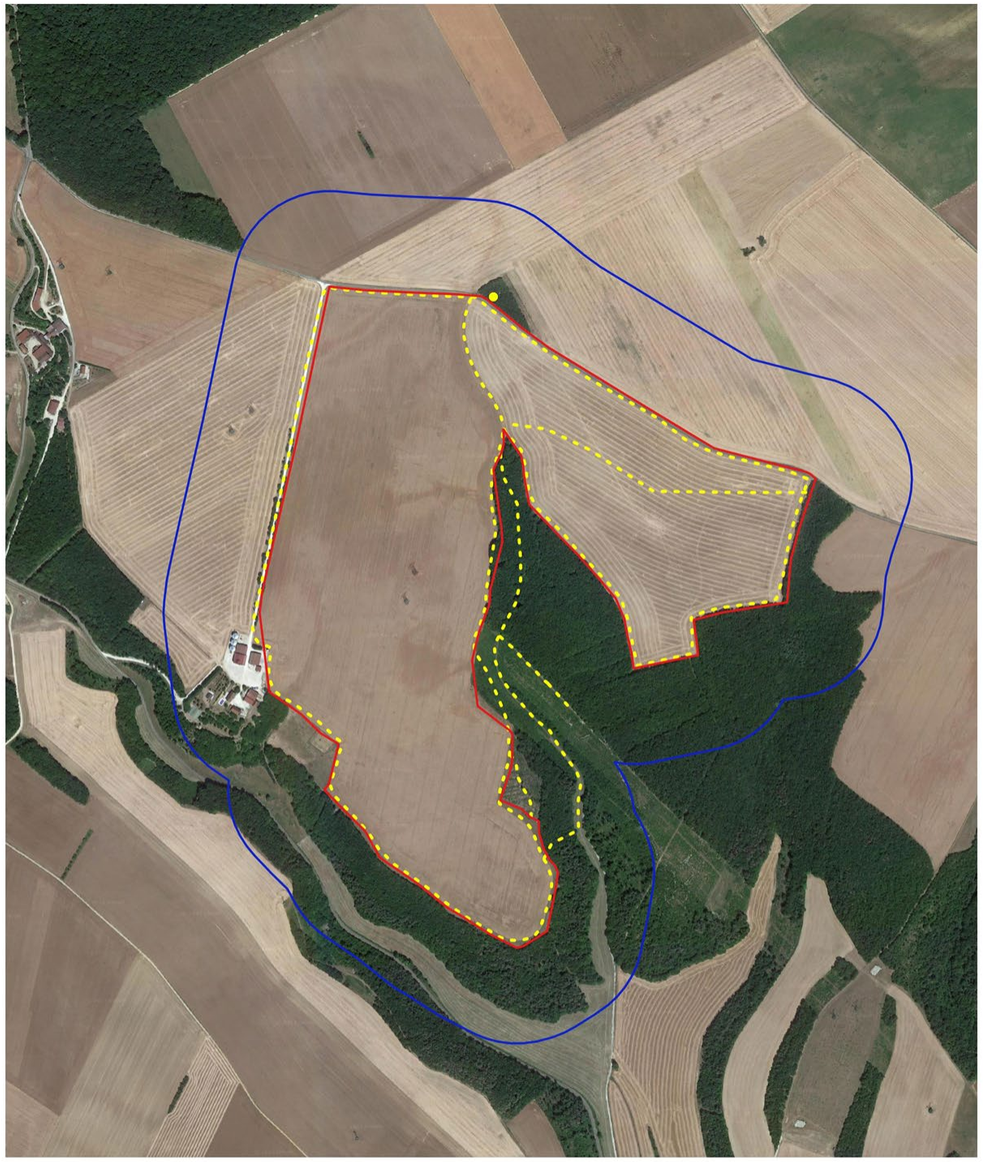




Photographie 11 : Le piège photographique a été positionné en zone boisée. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

Aussi, tous les contacts inopinés observés au cours des autres passages de prospections faunistiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire mammalogique final.

La carte suivante présente les protocoles d'expertise des mammifères « terrestres ».

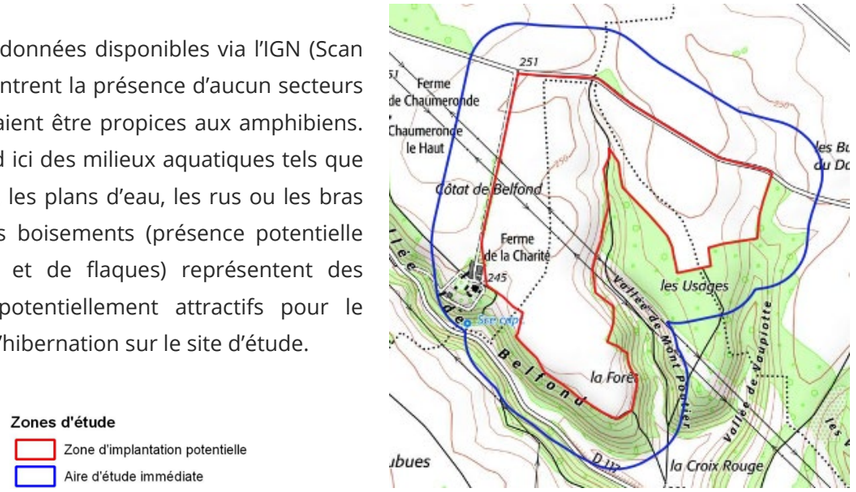


Carte 13 : Protocoles d'expertise des mammifères « terrestres »

2.6.11 Méthodologie de l'expertise des amphibiens

2.6.11.1 Identification des zones potentielles

Les données disponibles via l'IGN (Scan 25) ne montrent la présence d'aucun secteurs qui pourraient être propices aux amphibiens. On entend ici des milieux aquatiques tels que les mares, les plans d'eau, les rus ou les bras morts. Les boisements (présence potentielle d'ornières et de flaques) représentent des secteurs potentiellement attractifs pour le refuge et l'hibernation sur le site d'étude.



Source : IGN Scan 25

2.6.11.2 Protocole de recherche sur le terrain

Sur le terrain l'expertise des amphibiens s'est principalement concentrée sur la recherche d'individus et d'indices de présence au sein de la zone d'implantation potentielle du projet. Elle s'est traduite par un recensement à vue et au chant via des transects pédestres et des points d'écoute. Les prospections ont été réalisées en fin de journée et la nuit, période d'activité des amphibiens. Le protocole d'expertise vise à :

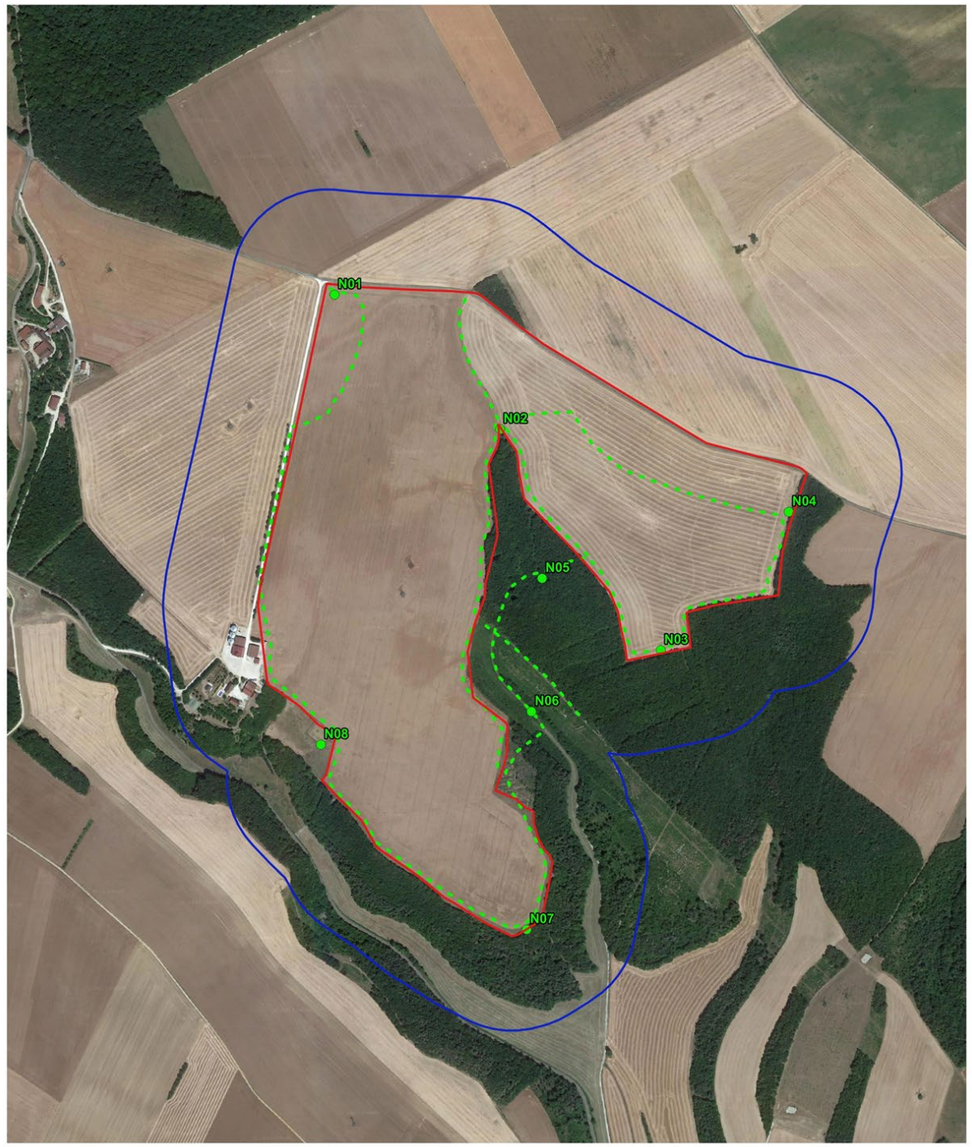
- déterminer d'éventuelles zones de migration ;
- rechercher des zones de reproduction et de ponte à vue ;
- rechercher des zones d'activité et des populations au chant.

Un passage a été réalisé. Le tableau suivant présente la date et les conditions de l'expertise batrachologique.

Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session
18/04/2023 – crépuscule/nocturne	Cécilia LUYS	État du ciel : Dégagé Vent : Nul	T°C initiale : 11°C T°C finale : 5°C	Horaire initial : 20h50 Horaire final : 1h30

Tableau 25 : Calendrier et conditions d'inventaire des amphibiens

La carte suivante présente les protocoles d'expertise des amphibiens.



Carte 14 : Protocoles d'expertise des amphibiens

2.6.12 Méthodologie d'inventaire des reptiles

L'étude des reptiles s'est traduite par la mise en place des protocoles suivants :

- recherche à vue des reptiles ;
- pose et inspection de caches artificielles.

2.6.12.1 Recherche à vue des reptiles

L'inventaire de terrain relatif à l'étude des reptiles s'est effectué à travers un parcours d'observation diurne dans tous les milieux naturels de l'aire d'étude immédiate. Une attention toute particulière a été portée aux biotopes les plus favorables à l'écologie des reptiles comme les bords de chemin, les talus, les zones de prairie, les clairières ou les lisières de boisement exposées au sud, sud-ouest. En outre, tous les contacts inopinés réalisés au cours des autres passages de prospection faunistique ont été pris en compte pour dresser l'inventaire final des reptiles. Le tableau suivant présente les dates et les conditions des expertises des reptiles.

Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session
15/06/2023	Emile SPAROSVICH	État du ciel : Dégagé Vent : Faible vers le sud-est	T°C initiale : 12°C T°C finale : 23°C	Horaire initial : 5h14 Horaire final : 7h50

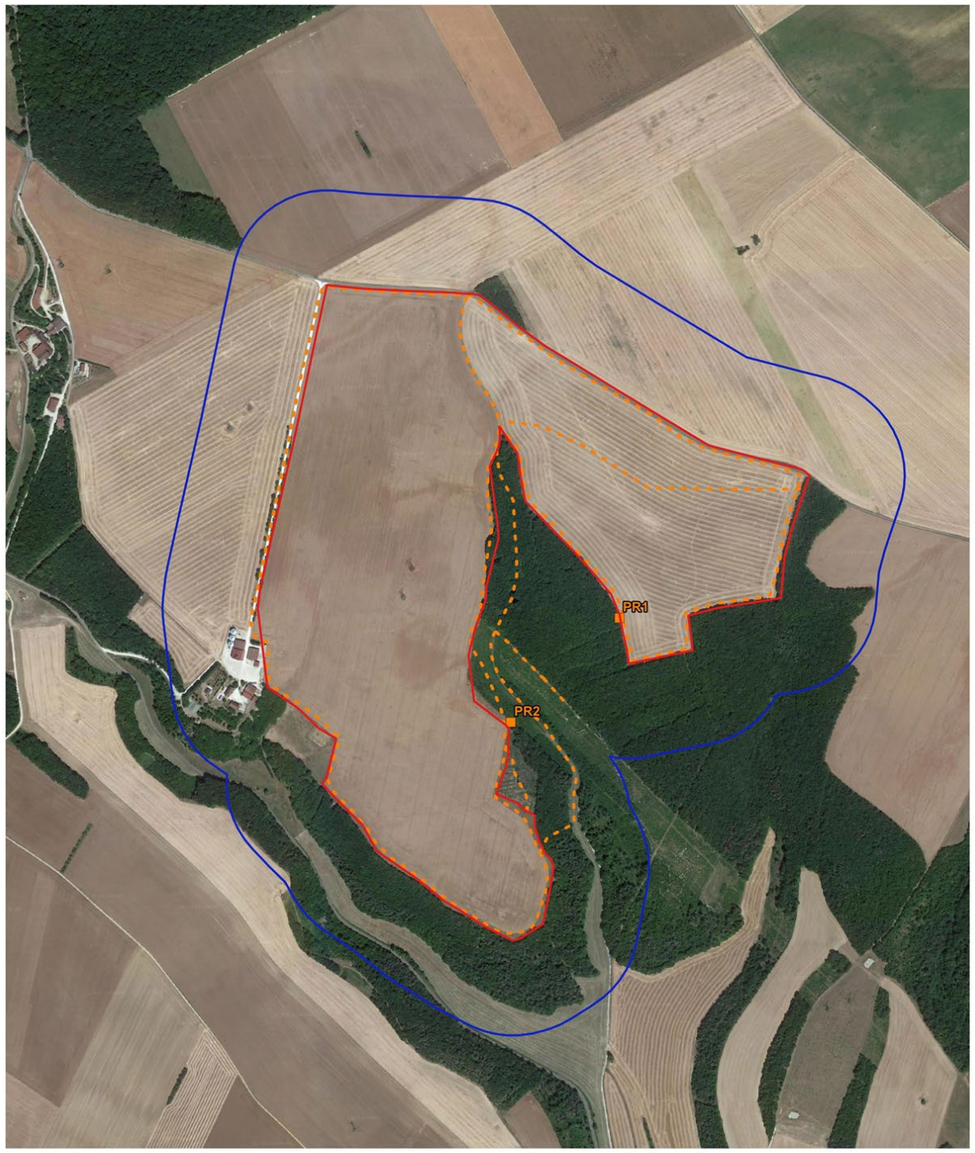
Tableau 26 : Calendrier et conditions d'inventaire des mammifères

2.6.12.2 Inspection de caches artificielles

Afin de compléter la prospection à vue et de palier le caractère très farouche des reptiles, deux plaques à reptiles (constituées de morceaux de convoyeur à bandes en caoutchouc) ont été utilisées sur le site d'étude. Elles ont été disposées lors du premier passage d'inventaire sur site (c'est-à-dire durant l'hiver). Les reptiles étant des espèces fréquentant les lisières, ces plaques ont été disposées à l'interface entre un milieu boisé et un milieu ouvert et dirigées vers le sud/sud-est. Avec le temps, ces plaques deviennent de plus en plus attractives au fur et à mesure que la végétation sèche en dessous et que les reptiles prennent l'habitude de s'y cacher.




Photographie 12 : Les plaques deviennent de plus en plus attractives avec le temps et peuvent devenir des caches artificielles pour les reptiles tels que la Coronelle lisse (Photo d'illustration). Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – E. BRIARD



Carte 15 : Protocoles d'expertise des reptiles

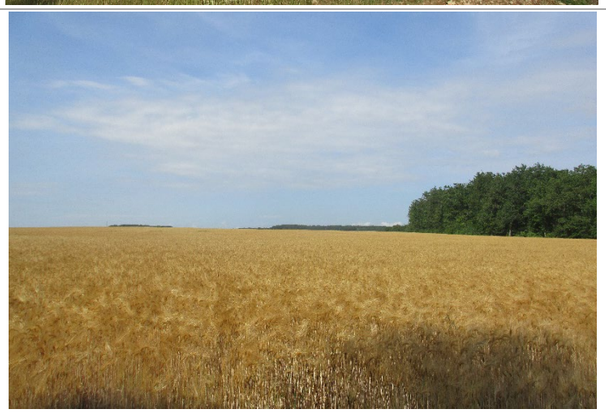
2.6.13 Méthodologie de l'expertise de l'entomofaune

L'étude de l'entomofaune s'est traduite par un passage de prospection. Le tableau suivant présente les dates et les conditions de l'expertise.

Date	Expert	Conditions météo	Température
12/07/2023	Antoine THIVOLLE	État du ciel : Nuageux (30%) Vent : Nul	T°C initiale : 22°C T°C finale : 24°C

Tableau 27 : Calendrier et conditions d'inventaire des insectes

Les efforts d'échantillonnage se sont concentrés sur cinq catégories d'habitats représentatifs du site. Les zones d'échantillonnage sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Dix zones d'échantillonnage ont été définies. Entre ces zones, des transects ont été parcourus à faible allure, avec de fréquentes interruptions pour des phases d'identification. Tous les contacts inopinés réalisés au cours des passages de prospection faunistique ont également été pris en compte pour dresser l'inventaire final de l'entomofaune.

Zones d'échantillonnage	Habitats	
E01	Bande enherbée	
E02	Culture	
E03		
E07		
E09		
E10		

Zones d'échantillonnage	Habitats	
E06	Friche	
E04	Lisière	
E05		
E08	Prairie	

Tableau 28 : Tableau de répartition des zones d'échantillonnage de l'entomofaune

La carte dressée page suivante présente la localisation des zones d'échantillonnage au sein de l'aire d'étude immédiate.



Carte 16 : Protocole d'expertise de l'entomofaune

Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

2.6.13.1 1- L'observation à vue

Dans la mesure du possible, chaque insecte, observé à vue d'œil, au cours des parcours, a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.

2.6.13.2 2- La capture au filet

Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés successivement pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères, les Odonates et les Orthoptères ont été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.

2.6.13.3 3- L'identification sonore

Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospections faunistiques et floristiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final.

2.6.13.4 Limites de l'étude entomologique

Le groupe des odonates est parfois difficile à échantillonner étant donné que les espèces sont couramment contactées en hauteur ou à une certaine distance. Concernant l'ordre des Orthoptères, de nombreux critères permettant une identification de l'espèce sont basés sur l'observation des ailes. Or, seuls les adultes ont leurs ailes développées.

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…) ;
- des entretiens avec les personnes ressources (chambre d'agriculture, exploitants, services de l'Etat…) ;
- 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…

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 5 x 5 m. Ce modèle numérique d'élévation du terrain présente donc des incertitudes. Le porteur de projet a réalisé des relevés topographiques avec un drone afin de pallier ces imprécisions.

2.7.2 Milieu humain

Les analyses 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…). 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 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 du bâti, fortement présent sur le territoire d'étude.

2.7.4 Milieu naturel

2.7.4.1 Limites de l'expertise ornithologique

Plusieurs facteurs sont susceptibles de limiter l'exhaustivité de l'étude de par leur influence directe ou indirecte sur le comportement des oiseaux et la qualité des observations.

2.7.4.1.1 Le choix du protocole de dénombrement

Le protocole d'étude est un élément important qu'il est nécessaire d'appliquer très rigoureusement afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs possibles des populations étudiées. La sélection des postes d'observation doit alors être définie pour chaque période de l'année et adaptée aux comportements des individus

selon les périodes de reproduction, de migration et d'hivernage. Aussi, la durée des sessions et l'horaire auquel les observations sont réalisées constituent l'une des principales contraintes du protocole. Le comportement des oiseaux est, en effet, très différent selon le moment de la journée. Les individus nicheurs sont, par exemple, bien plus actifs au cours du chorus matinal, période comprise entre le lever du soleil et le milieu de matinée. La variation temporelle des observations aura donc des conséquences sur les données récoltées.

Dans le cadre de la présente expertise, nous avons rigoureusement adapté le protocole et les horaires d'observation aux comportements de l'avifaune :

- la répartition des points d'observation a visé l'étude de l'occupation de chaque grand type d'habitat du site par l'avifaune en couvrant le plus largement possible l'aire d'étude ;
- une attention toute particulière a été portée à l'écoute et à l'observation des oiseaux de nuit au cours des prospections faunistiques nocturnes ;
- par ailleurs, les observations diurnes ont systématiquement débuté dans les premiers moments suivant le lever du soleil, phase durant laquelle l'activité avifaunistique est généralement la plus élevée. Aussi, des transects d'observation complémentaires ont été effectués à l'issue des échantillonnages protocolaires pour enrichir notre inventaire des rapaces qui sont assez actifs aux périodes les plus chaudes de la journée ;
- enfin, nous signalons que pour chaque phase d'étude, l'ordre de visites des points d'observation/écoute a été inversé à chaque passage sur site de façon à considérer les variations temporelles et spatiales des populations avifaunistiques.

Nous estimons que la méthodologie mise en place a fortement limité les biais liés à la variabilité des comportements de l'avifaune selon les phases du cycle biologique.

2.7.4.1.2 L'observateur

Chaque observateur est unique, avec ses qualités et ses limites. La condition physique de la personne est notamment l'un des facteurs pouvant influencer les relevés. Son acuité visuelle et auditive ainsi que sa vigilance (fatigue, motivation, jours de la semaine) sont des éléments qui agissent directement sur la qualité des observations. L'expérience et les connaissances ornithologiques de l'observateur vont également influencer les résultats. Un ornithologue aguerri, compétent et à l'aise sur le terrain aura plus de facilité et de certitude quant à la détermination des espèces. Enfin, le nombre d'observateurs présents au cours des sessions d'écoute aura là aussi une influence sur les informations obtenues. Le fait d'avoir plusieurs participants augmente le nombre d'observations et réduit les erreurs, chaque observateur étant en mesure d'apporter ses connaissances. L'équipe intervenante, dans le cadre de cette étude, est composée d'experts ornithologues dotés de solides connaissances ornithologiques acquises par plusieurs années d'expérience sur le terrain.

2.7.4.1.3 L'habitat

La composition de l'habitat avoisinant les points d'observation peut être considérée comme une limite à l'étude ornithologique. En effet, la structure de la végétation peut constituer une contrainte à l'observation visuelle des individus. Les bruits environnants (rivière, route, usine…) peuvent également altérer la perception des sons émis par les individus. Peu de facteurs spécifiques à la zone du projet et à ses environs ont limité la qualité et l'exhaustivité de nos relevés d'observation. Par rapport à la typologie du site et aux structures végétales le composant, les végétations hautes et/ou denses n'ont pas formé une contrainte pour l'observateur mais, au contraire, des lieux d'inventaire pour les oiseaux associés à ces végétations. Pour autant, le feuillage a parfois limité l'identification à première vue de spécimens ; l'étude du chant et/ou du cri intervient dans ce cas pour limiter cette lacune.

2.7.4.1.4 La météo (biais sur les oiseaux et l'observateur)

La météo constitue une des principales limites à l'étude ornithologique. Des conditions météorologiques défavorables (neige, humidité, vent fort, pluie, brouillard, températures extrêmes) rendent les observations très difficiles voire impossibles. Le manque de luminosité et une mauvaise visibilité réduisent nettement la qualité des observations. Dans notre cas, les passages d'observation ont été réalisés dans des bonnes conditions pour l'étude des oiseaux. Certaines visites sur site ont été décalées au vu des prévisions météorologiques ou des conditions défavorables rencontrées subitement sur la zone du projet.

L'ensemble des limites évoquées ici ne remet pas en cause la qualité des relevés ornithologiques et l'exploitation des données récoltées sur le terrain

2.7.4.2 Limites des méthodologies (chiroptère)

2.7.4.2.1 Limite des expertises de terrain

- les conditions météorologiques et la ressource alimentaire : l'activité chiroptérologique n'est pas régulière et dépend de nombreux facteurs externes notamment des conditions météorologiques. La durée de 10 minutes du point d'écoute ne peut alors pas véritablement traduire exhaustivement l'utilisation d'un secteur donné par les chiroptères ;
- la capacité de détection de l'appareil : les détecteurs Audiomoth sont en mesure de capter les émissions ultrasoniques dans un rayon approximatif de 10 à 150 mètres selon les espèces présentes. Dans ce cadre, l'aire d'échantillonnage apparaît relativement restreinte à l'échelle de l'aire d'étude. La situation fixe de l'appareil à un endroit précis de la zone d'étude n'a donc pas permis la détection des passages des chauves-souris en dehors de l'aire de réception des microphones de l'appareil ;
- la détection des signaux sur le terrain. Les Vespertilionidés (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement devient inexploitable à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps Pettersson D240X, la détection des Vespertilionidés est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces ;
- la détection des chauves-souris en migration est limitée par les comportements des chiroptères en transit qui utilisent alors peu leur système d'écholocation.

2.7.4.2.2 Limite de la méthodologie liée à l'identification spécifique des signaux

- la détermination des signaux. Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés ;
- le risque d'erreur existe concernant notamment l'identification des espèces des genres Pipistrelles et Vespertilionidés (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (Batsound) et d'ouvrages scientifiques

de qualité reconnue (Écologie Acoustique des Chiroptères d'Europe - Michel Barataud, 2015) ont en grande partie restreint cette limite ;

- la présence de parasites : la présence de bruits matériels ou d'animaux autres que les chauves-souris peuvent être source de parasites. Dans ce cas, les analyses peuvent être moins précises et rendre délicate l'exploitation des signaux.

Malgré ces limites, le protocole par détections ultrasoniques demeure une méthodologie fiable et pertinente. Il donne lieu à une étude approfondie et complète des populations chiroptérologiques présentes dans le secteur d'étude et permet ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt chiroptérologique du site considéré.

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…) 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'Ecologie, 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.

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

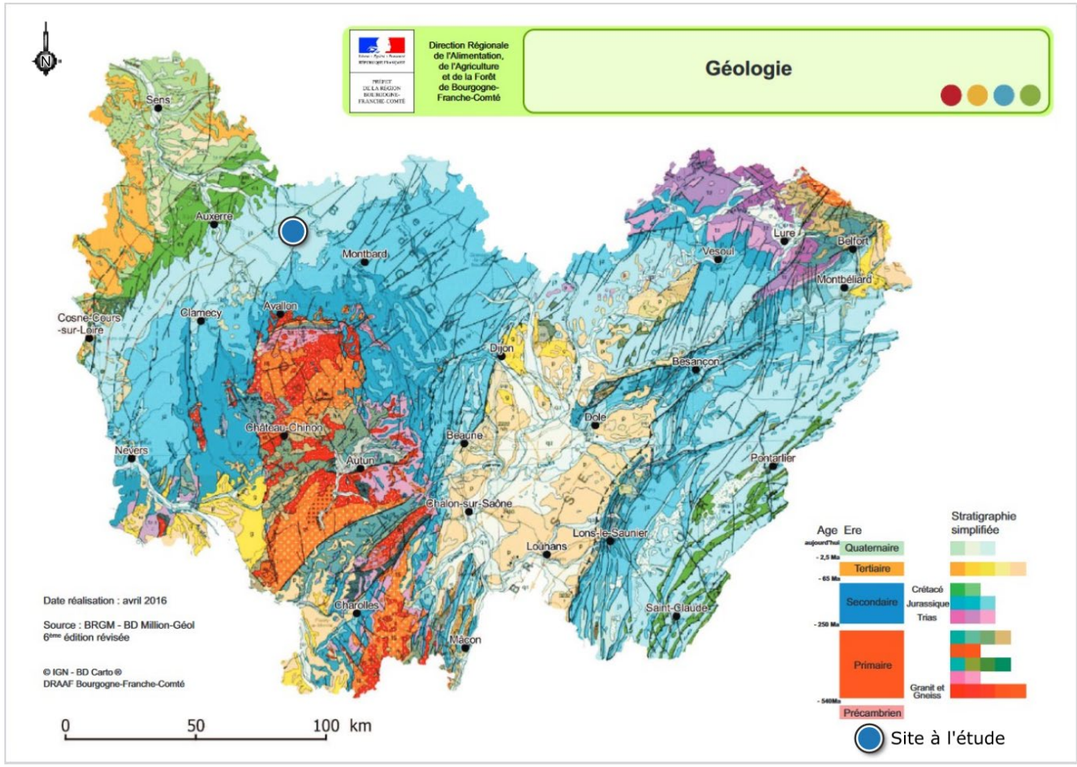
3.1.1.1.1 Cadrage géologique régional

À l'ère primaire, une vaste chaîne de montagne, le massif hercynien, s'est édifiée sur toute la France dont on observe les restes dans le Morvan et le Sud des Vosges dans la région Bourgogne-Franche-Comté. Les roches présentes sont essentiellement de type granitique ou métamorphique. Cette chaîne de montagne s'est érodée au fil du temps. Des matériaux de destruction se sont accumulés dans des zones basses de cette chaîne couvertes de lacs et de marécages. Une végétation luxuriante s'est développée dans ces zones humides dont les restes se sont accumulés et sont à l'origine de dépôts de houille dont certains ont été exploités (Autun, Blanzy-Montceau). Sur ce socle hercynien aplani par l'érosion, des mers peu profondes se sont installées sur la région durant toute l'ère secondaire et ont donné lieu à des dépôts de calcaire, marnes, et craie essentiellement (Auxois, Bazois, plateaux de Bourgogne, de Haute-Saône, massif du Jura…).

À l'ère tertiaire, la mer s'est retirée. Les terres sont émergées. L'érosion des couches sédimentaires débute. Le socle hercynien se fissure à l'Oligocène et donne lieu à de grandes cassures. Des fossés (fossé de la Loire, de la Saône, fossé bressan) se creusent et se comblent progressivement, alimentés par les éléments charriés par les cours d'eau qui descendent des zones émergées. A cette époque se crée le lac bressan qui occupe la majeure partie de vallée de la Saône et la Bresse. Les épaisseurs de sédiments sont importantes et peuvent dépasser parfois 1 000 mètres.

Au Miocène, les Alpes se soulèvent et provoquent le plissement de la chaîne jurassienne. Le Morvan et le Charolais, jusque-là couverts de sédiments marins, se soulèvent sous la pression du plissement alpin. Le seuil de Bourgogne qui sépare le bassin parisien du bassin de la Saône se forme en donnant une voûte en pente douce vers l'Ouest et plus abrupte et faillée vers la plaine de la Saône. L'érosion des terres émergées continue son chemin et contribue au comblement des zones basses.

L'ère quaternaire se caractérise par l'alternance de périodes très froides et de périodes plus douces. Durant ces périodes froides, le Jura est recouvert de glaciers ainsi que le massif vosgien tandis que la Bourgogne subit un climat de type périglaciaire avec des sols gelés en permanence. Des traces sont encore visibles dans le paysage : moraines dans le Jura, lacs d'origine glaciaire (plateau de Mille étangs de Haute-Saône, région des lacs du Jura…).



Carte 17 : Géologie simplifiée de Bourgogne-Franche-Comté

Comme le montre la carte précédente, le site d'étude est localisé au sein de roches datant du Jurassique.

3.1.1.1.2 Géologie à l'échelle du site

L'aire d'étude immédiate se situe sur la feuille géologique de Chablis (n°403). Elle est localisée sur les bancs calcaires de Commissey composés d'une alternance de bancs massifs et de marnes grises. Une formation limoneuse plus récente est également visible au nord-est et à l'ouest de la ZIP et recouvre cette formation.

Les phénomènes d'érosion répétés au sud de l'AEI ont permis l'affleurement de cette alternance de bancs calcaires et de marnes.

Au vu de la proximité de cet affleurement et de l'absence de faille à proximité du site, il est possible de faire l'hypothèse que cette alternance se retrouve également au droit de la ZIP.

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.

Dans le cadre de notre étude, aucun ouvrage n'est assez proche du site.

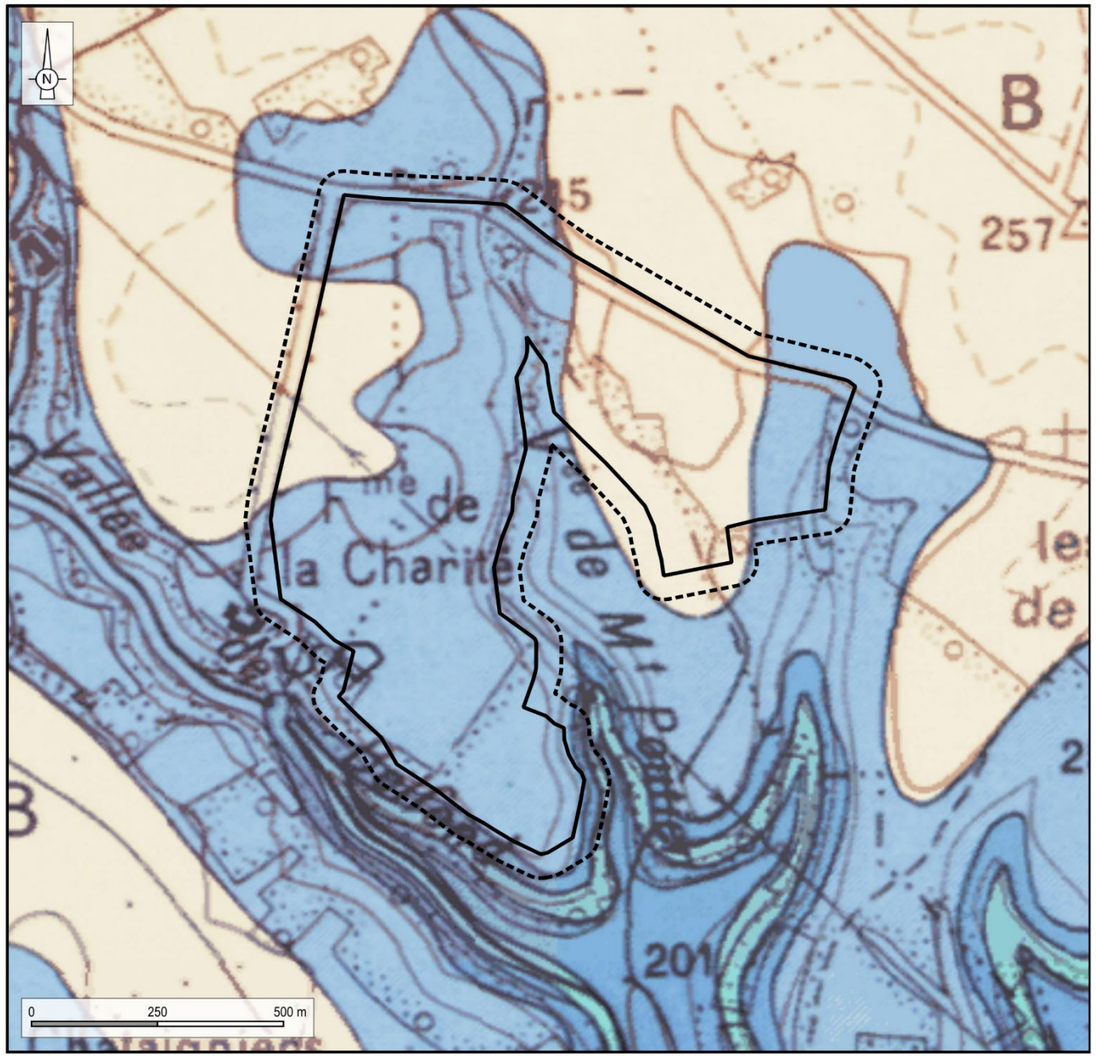
Le sous-sol de l'aire d'étude immédiate est composé alternance de bancs massifs et de marnes grises. Cette alternance affleure à proximité du site sur plusieurs dizaine de mètre de profondeur. Une couche de limon recouvre partiellement le nord-est et l'ouest de la ZIP. Ce type de sous-sol ne représente pas d'enjeu notable (niveau faible).

Au regard d'un aménagement de type centrale photovoltaïque au sol, la sensibilité est également jugée faible en phase chantier, les travaux pouvant toucher les couches les plus superficielles, et très faible en phase exploitation.

Néanmoins, la nature karstique du complexe géologique dans lequel s'insère le site implique des risques en termes de circulation d'eaux souterraines, d'effondrement de cavités et de dolines. Ces risques sont traités en parties 3.1.1.3 et 3.1.5.4 de l'étude d'impact.

Il est à noter que les éléments disponibles dans le cadre de l'étude d'impact ne permettent pas de définir pleinement les risques liés aux sous-sols calcaires. Une étude géotechnique par sondages devra être réalisée avant la construction du projet afin de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des ancrages et fondations de la centrale photovoltaïque.

Géologie de l'aire d'étude immédiate



Réalisation : ENCIS Environnement Source : BRGM

Carte 18 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

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, le site de Fresnes se trouve sur un plateau calcaire. L'aire d'étude immédiate repose en quasi-totalité sur l'unité UC18. Ces sols sont en majeur partie composés de calcisols (35 %), de brunisols (28 %) et de rendosols (20 %). Le sud de l'AEI se trouve sur l'unité 27. Ces sols sont en majeur partie composés de calcosols (80 %) et de rendosols (10 %).

Les calcisols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ils sont souvent argileux, peu ou pas caillouteux, moyennement séchants, souvent perméables. Ils se différencient des calcosols par leur abondance moindre en carbonates

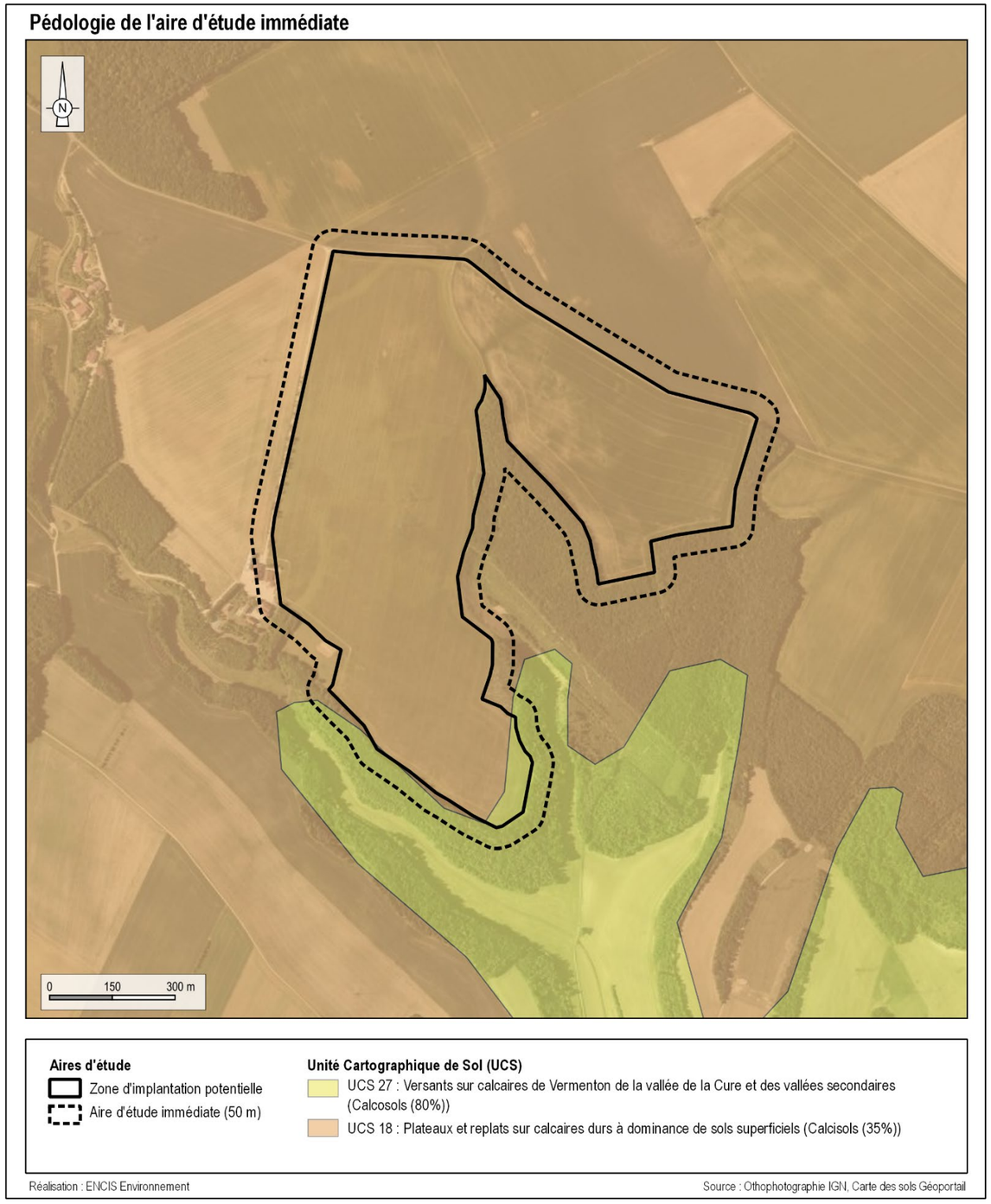
Les calcosols ont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables.

Les brunisols sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse.

Les rendosols sont des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur), reposant sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium.

Nota : Cette analyse sur la nature des sols dominants s'appuie sur des données collectées et représentées à une échelle de 1 : 250 000. L'extrapolation au site d'étude (plus grande échelle) est donc fournie à titre indicatif et ne pourra être précisée que par des observations complémentaires de terrain. Les caractéristiques des sols seront définies précisément en phase de pré-travaux, lors des études géotechniques (réalisation de carottages et de prélèvements).

Les sols du site d'implantation sont marqués par une association de sols calcaires et de brunisols. Ce type de sols ne présente pas d'enjeu particulier (niveau faible).
Leur sensibilité face à un projet photovoltaïque porte principalement sur leur remaniement et leur suppression au droit des aménagements de l'installation lors phases de chantiers de construction et de démantèlement (sensibilité faible).
Aucune influence notable n'est en revanche attendue en phase d'exploitation ; la sensibilité est donc très faible.
Avant la construction, une étude géotechnique (réalisation de carottages et prélèvements de sol) permettra de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des fondations des installations.



Carte 19 : Les sols de l'aire d'étude immédiate

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…) 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 s'inscrit au-dessus de deux masses d'eau souterraines superposées à dominante sédimentaire. Il s'agit, de la plus superficielle à la plus profonde, de :

- la masse d'eau n° FRHG313 « Calcaires kimméridgiens-oxfordiens karstiques entre Yonne et Seine », qui est à écoulement libre et captif mais majoritairement libre ;
- la masse d'eau n° FRHG311 « Calcaires du Dogger entre Armançon et la Seine », qui est à écoulement libre et captif mais majoritairement libre.

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.). A 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 5 entités hydrogéologiques superposées. Une entité de surface est identifiée : l'entité n°135AA55 « Calcaires affleurants de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur du sud-est du Bassin Parisien (bassins de l'Yonne, de l'Aube, de la Seine et de la Blaise) ».

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Nature : unité aquifère ;
- État : entité hydrogéologique à nappe libre ;
- Thème : sédimentaire ;
- Milieu : milieu Karstique/fissuré.

Elle est d'ordre 1 au niveau de la zone d'implantation potentielle, c'est-à-dire à l'affleurement.

L'analyse de la carte géologique de Chablis indique que la couche en surface est composée d'une alternance de bancs calcaires et de marnes. Il est mentionné dans la notice géologique de la feuille géologique que : « *La fissuration des calcaires jurassiques favorise le développement de karsts (paléokarsts possibles). Plus ou moins intense, elle provoque une perméabilité toujours importante mais irrégulière. En outre, des couches aquifères bien individualisées sont liées à la présence des niveaux marneux, jalonnés à l'affleurement par de nombreuses sources*. »

La ZIP se situe dans un domaine sédimentaire et concerne l'entité hydrogéologique de surface « Calcaires affleurants de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur du sud-est du Bassin Parisien (bassins de l'Yonne, de l'Aube, de la Seine et de la Blaise) » qui est un aquifère. Compte tenu du caractère libre de la nappe contenue dans l'entité hydrogéologique la plus superficielle (présence de formations calcaires fissurées), cette masse d'eau s'avère être potentiellement vulnérable aux éventuels risques de pollutions. L'enjeu est donc qualifié de fort.

Les effets potentiels d'un projet de parc agrivoltaïque sur les eaux souterraines concernent principalement :

- une atteinte des eaux en cas de pollution accidentelle. Cet évènement concernerait la phase de chantier et serait par définition rare. Le risque est donc modéré ;

- un risque de modification du régime d'alimentation de la nappe en lien avec l'imperméabilisation des sols sus-jacents (phase d'exploitation). Cependant, les surfaces imperméabilisées dans le cadre d'un tel projet restent faibles. Le risque est donc faible.

Le niveau de sensibilité est donc faible en phases chantier et 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.

Entités hydrogéologiques de niveau 3 identifiées au droit de l'aire d'étude immédiate						
Code BDLisa	**Nom de l'entité**	**Ordre***	**Thème**	**Milieu**	**Nature**	**État**
135AA55	Calcaires affleurants de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur du sud-est du Bassin Parisien (bassins de l'Yonne, de l'Aube, de la Seine et de la Blaise)	1	Sédimentaire	Karstique / fissures	Aquifère	Entité hydrogéologique à nappe libre
137AB99	Marnes indifférenciées du Callovo-Oxfordien du Bassin Parisien et Argiles de la Woëvre à l'est du Bassin Parisien	2	Sédimentaire	Poreux	Imperméable	Sans objet
139AM01	Dalle nacrée du Callovien inférieur et calcaires marneux et oolitiques du Bathonien supérieur à l'est du Bassin Parisien	3	Sédimentaire	Fissuré	Aquifère	Entité hydrogéologique à parties libres et captives
139AM05	Marnes et caillasses à Rhynchonelles du Bathonien-Callovien à l'est du Bassin Parisien	4	Sédimentaire	Fissuré	Semi-perméable	Entité hydrogéologique à parties libres et captives
139AM19	Oolithes avec passées marneuses, Oolithe miliaire, Oolithe de Jaumont, Oolithe de Doncourt, Oolithe blanche et Grande Oolithe du Bathonien inférieur et Bajocien supérieur	5	Sédimentaire	Karstique / fissures	Aquifère	Entité hydrogéologique à parties libres et captives
** Ordre = superposition verticale des entités. L'entité d'ordre 1 est la plus proche de la surface.* En bleu : entité aquifère ; en jaune : entité semi-perméable ; en rouge : entité imperméable						

Tableau 29 : Les entités hydrogéologiques locales présentes sous l'AEI (Source : BDLisa)

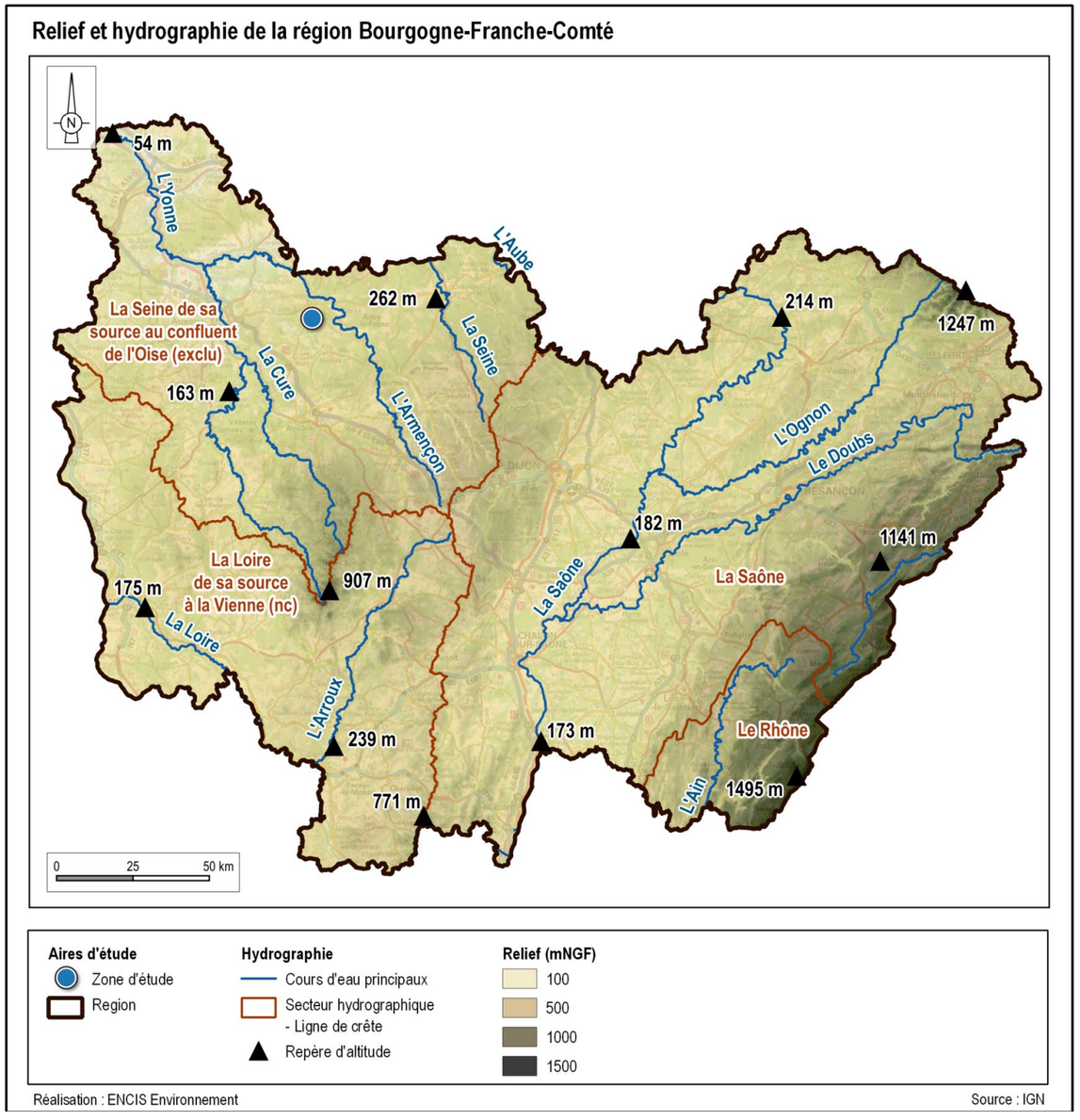
3.1.2 Relief et eaux superficielles

3.1.2.1 Le contexte régional

La Bourgogne-Franche-Comté est dominée par trois massifs montagneux. Au nord-ouest, le territoire accueille le Morvan et les Vosges, des massifs anciens aux sommets arrondis. Au sud-est, le massif Jurassien, plus jeune, aux sommets plus élevés et escarpés, est d'un point de vue géologique un plissement de roches calcaires surélevées par la compression exercée par les Alpes à l'est. Le point le plus haut se situe dans le Jura, sur les communes de Lajoux et Lamoura et cumine à 1 495 m d'altitude.

Ces massifs laissent place à trois des six grands bassins hydrographiques français : Seine-Normandie, Loire-Bretagne et Rhône Méditerranée. Le point de partage des eaux se trouve en Côte d'Or à 445m d'altitude. Le territoire est ainsi traversé par de nombreux cours d'eau dont deux fleuves, la Loire et la Seine. Au total, 17 500 km de cours d'eau jonchent la Bourgogne-Franche-Comté. Ce sont sur les plateaux calcaire qu'ils sont les plus rares en raison de leurs couches géologiques peu perméables.

La zone d'étude s'insère entre la vallée du Serein et de l'Armançon, affluents de l'Yonne et de la Seine. La morphologie globale de cette partie de la région suit un pendage orienté vers le nord-ouest.



Carte 20 : Carte du relief et de l'hydrographie de la région Bourgogne-Franche-Comté

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

L'AEE est localisée à cheval entre deux vallées. Celle de l'Armançon en partie nord-est, occupée par la forêt communale de Tonnerre et le Bois de Chéron et la vallée du Serein en partie sud-est. Une ligne de crête traverse le centre de l'AEE et sépare ces deux versants.

Les plateaux calcaires façonnés par le réseau hydrographique créent un relief et des pentes hétérogènes sur l'ensemble de l'AEE.

Les altitudes sont comprises entre 250 et 334 m sur les plateaux et entre 160 m et 230 m dans les vallées.

Deux sous-secteurs hydrographiques sont présents :

- l'Yonne du confluent de la Cure (exclu) au confluent de l'Armançon (exclu) ;
- l'Armançon du confluent de la Brenne (exclu) au confluent de l'Yonne.

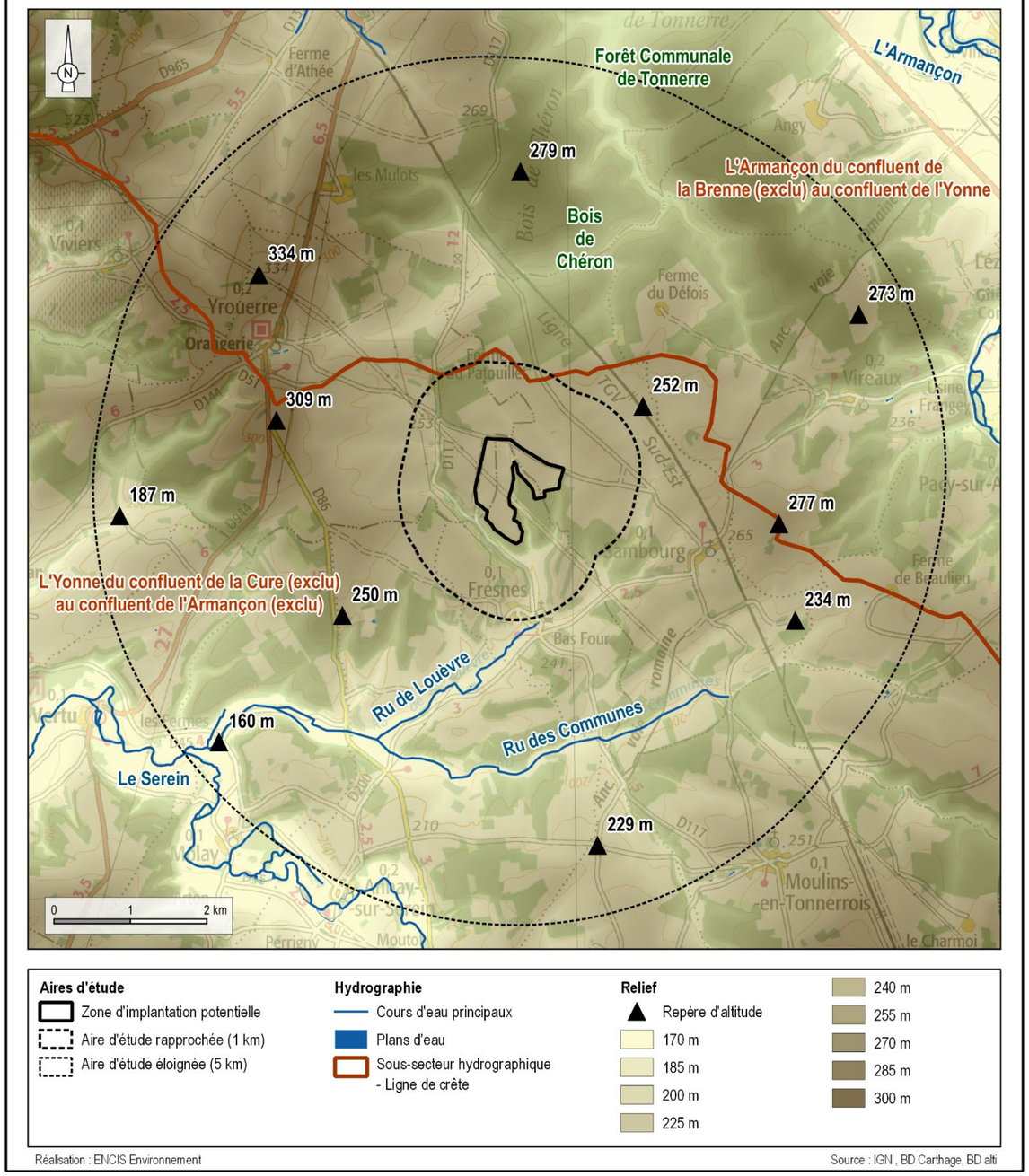
En raison de la nature karstique du sous-sol, le réseau hydrographique est très peu développé. Les eaux pluviales s'infiltrent directement dans les couches calcaires et alimentent des rivières souterraines et des aquifères. Les Ru de Louèvre et des Communes (affluents du Serein) sont les principaux cours d'eau de l'AEE.



Photographie 13 : Ru de Louèvre au sud-ouest de l'AEE (Source : ENCIS Environnement)

L'AEE se situe sur des plateaux calcaires, à cheval entre deux vallées. Celle de l'Armançon en partie nord-est, occupée par la forêt communale de Tonnerre et le Bois de Chéron et la vallée du Serein en partie sud-est. Les affluents de ces deux cours d'eau ont creusé le massif calcaire couvrant l'AEE. Les altitudes de l'AEE sont comprises entre 160 m et 334 m.

Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée



Carte 21 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée

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

À l'échelle de l'AER, le site de Fresnes se trouve sur un plateau calcaire. Le réseau hydrographique façonne le sud de l'AER et créé une rupture de pente aux abords de celui-ci. Le pendage se fait vers le sud, en direction du Ru de Louèvre. Sur le plateau, les altitudes sont comprises entre 250 m et 260 m. Les affluents du Ru de Louèvre sont plus encaissés, les altitudes allant de 190 à 227 m.

Les altitudes au sein de l'aire d'étude immédiate sont comprises entre 200 m au sud-est et 254 m au nord-est. Le relief est majoritairement homogène et suit é un pendage du nord-ouest vers le sud-est. Le site présent un dénivelé modéré de 7 à 10 %.

Une rupture de pente est également visible en limite sud et sud-est de l'AEI

En termes de répartition des eaux superficielles, hormis une très faible surface au nord, l'AER et l'AEI font entièrement partie du bassin d'alimentation de la masse d'eau du Serein, du confluent du ruisseau de la Goutte (exclu) au confluent du ru de Vaucharme (inclus). En raison de la nature karstique du sous-sol, le réseau hydrographique est très peu développé, aucun cours d'eau n'est identifié au sein de l'AER. Une dépression naturelle s'est formée en partie nord de la ZIP créant un chemin préférentiel pour les eaux en cas de forte précipitation mais aucun fossé n'est identifié.



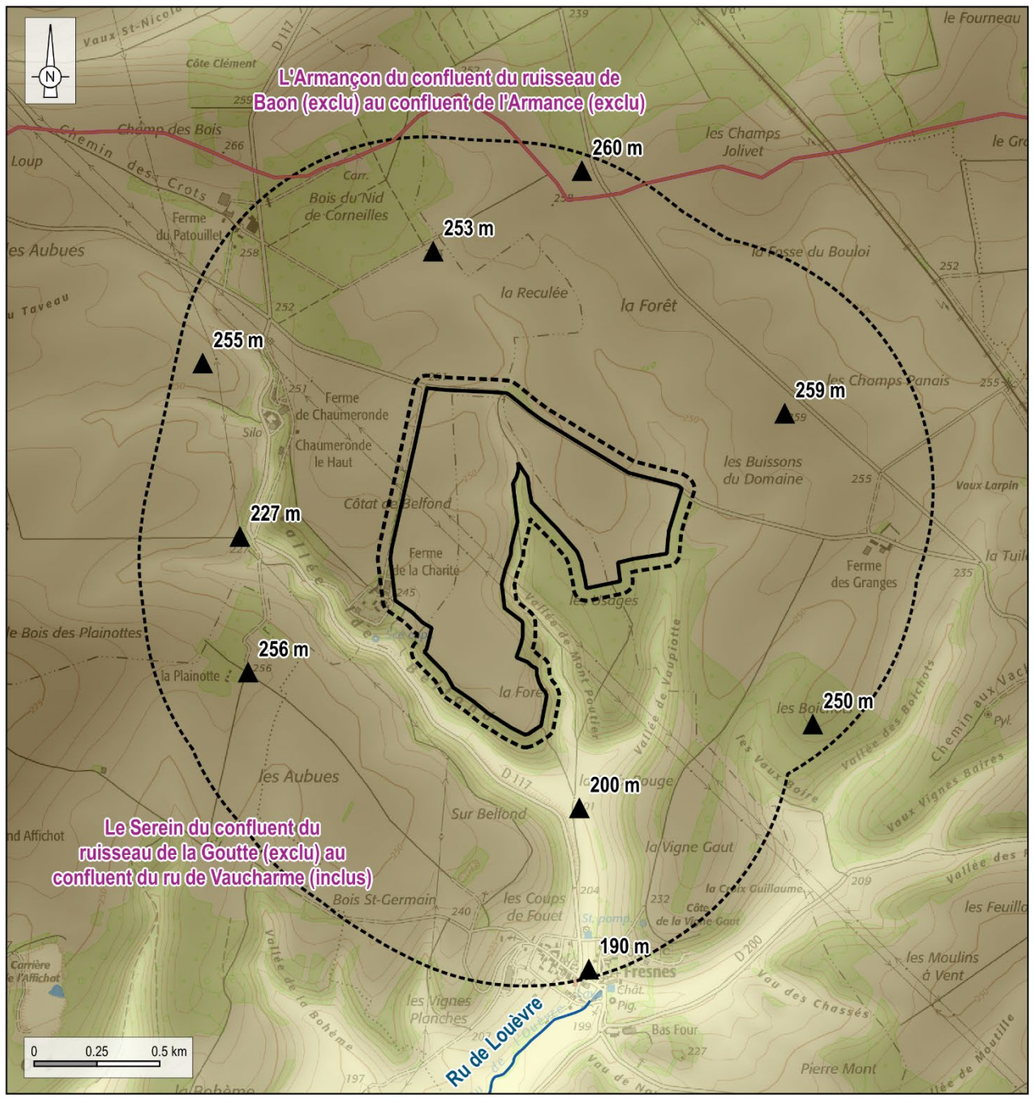
Photographie 14 : Dépression en partie nord de la ZIP (Source : ENCIS Environnement)

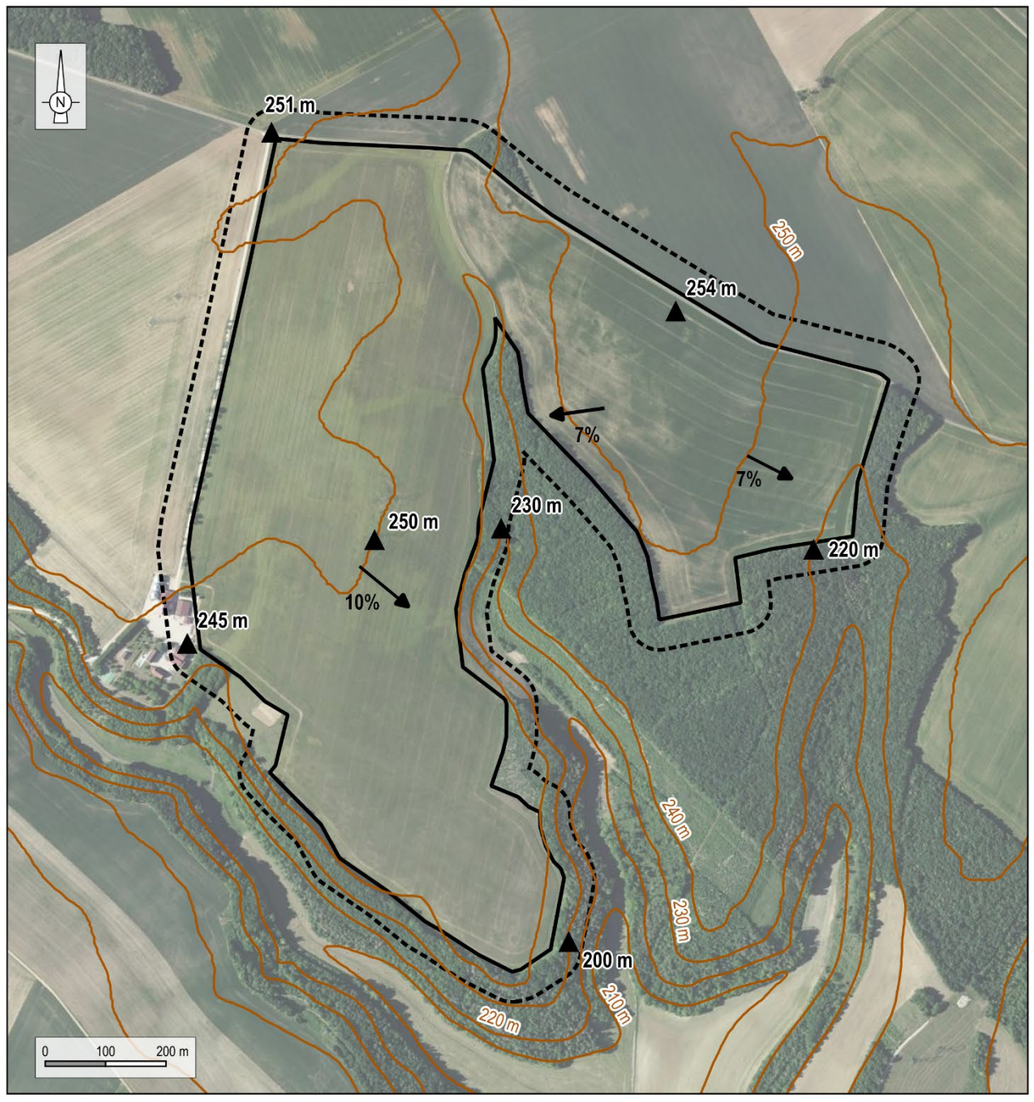
L'AER est marquée par les affluents du Ru de Louèvre, qui creusent le plateau calcaire. L'aire d'étude immédiate présente un relief marqué, avec un dénivelé homogène de 7 à 10 % et des pentes orientées en majeure partie vers le sud-est. Les altitudes sont comprises entre 200 m et 254 m.

L'AER concerne essentiellement le bassin d'alimentation de la masse d'eau du Seirein, du confluent du ruisseau de la Goutte (exclu) au confluent du ru de Vaucharme (inclus). Le réseau hydrographique est inexistant dans l'AEI mais une dépression est cependant visible en partie nord de la ZIP créant un chemin préférentiel pour les eaux. L'enjeu relatif au relief est non qualifiable, et celui relatif aux eaux superficielles est très faible.

Concernant la sensibilité vis-à-vis d'un projet de centrale photovoltaïque au sol, la relative planéité du site ne demandera pas de terrassements notables et donc de modification marquée du relief. Par ailleurs, l'éloignement du réseau hydrographique vis-à-vis de la ZIP écarte tout risque d'atteinte physique et limite grandement les risque de contamination en cas de pollution accidentelle lors des travaux. La sensibilité est donc qualifiée de très faible.

Relief des aires d'étude rapprochée et immédiate





Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1 km)

Hydrographie
- Cours d'eau principaux
- Zone hydrographique

Relief
- Repères d'altitude
- Courbes de niveau (équidistance 20 m)
- Bassin versant topographique
- 190 m
- 200 m
- 210 m
- 220 m
- 230 m
- 240 m
- 250 m
- 260 m
- 270 m

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : IGN - BD Carthage, BD Alti, Orthophotographie IGN

Carte 22 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate

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 :

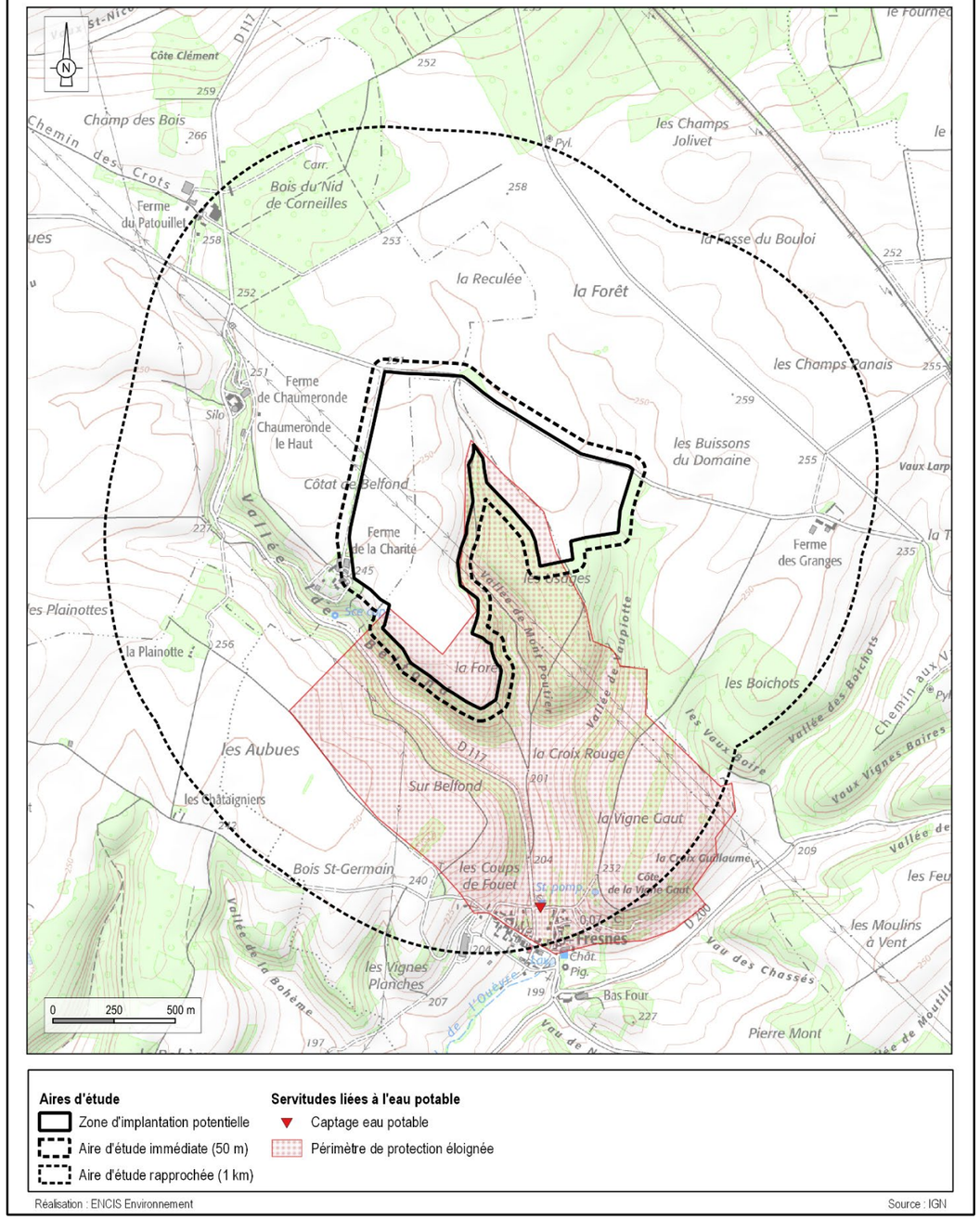
3.1.3.1.1 Consommation et santé

Les eaux de consommation, également appelées eaux potables, permettent les usages domestiques de l'eau (consommation, cuisine, hygiène, arrosage…) 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.

Après consultation de la base de données du BRGM, la zone d'implantation potentielle se situe dans le périmètre de protection éloignée d'un puit communal situé à proximité du bourg de Fresnes. D'après le document de détermination des périmètres de protection des captages AEP du département de l'Yonne rédigé par le BRGM :

« A l'intérieur de ce périmètre, toutes les activités susceptibles d'altérer le débit ou la qualité des eaux seront soumises à une autorisation préfectorale ».

Périmètre de protection éloignée du captage de l'AER



Carte 23 : Délimitation du périmètre de protection éloignée du puit communal de Fresnes (Source : BRGM)

La ZIP est localisée au sein du périmètre de protection éloignée du puit communal de Fresnes. L'enjeu est modéré, cependant les sensibilités sont faibles en phase chantier et très faible en phase d'exploitation.

3.1.3.1.2 Canalisation

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 ça, le syndicats des Eaux du Tonnerrois a été consulté et il apparaît qu'aucune conduite d'eau potable n'est recensée au sein de la ZIP. Seule une canalisation d'eau potable atteint la ferme de la charité située au sud-ouest de l'AEI. Cette canalisation arrive depuis l'ouest et ne risque pas d'être endommagée par le projet

Aucun usage lié à l'eau potable n'est recensé dans la ZIP. Une canalisation d'eau potable arrive en limite sud-ouest de l'AEI. L'enjeu peut être qualifié de fort et la sensibilité de nulle, au regard du niveau de risque de perturbation des usages.

3.1.3.1.3 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.

Aucun usage agricole de l'eau n'est recensé dans l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.1.3.1.4 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 l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont nuls

3.1.3.1.5 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 pour ne pas impacter la qualité des masses d'eau.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont nuls

3.1.3.1.6 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 l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont nuls

3.1.3.1.7 Navigation

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

Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont nuls

3.1.3.1.8 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…) ou la défense contre les incendies.

Aucun équipement ou usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont nuls

Sur l'aire d'étude immédiate, les usages de l'eau sont faibles et sont liés à une canalisation d'eau potable qui alimente la ferme de la Charité au sud-ouest de l'AEI et à la présence du périmètre de protection éloigné du puit communal de Fresnes.

3.1.3.2 Gestion de l'eau

Le site à l'étude s'inscrit sur le territoire du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie (cf. partie 6). Le territoire de la ZIP n'est cependant pas concerné par un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

3.1.3.3 Qualité des masses d'eau superficielles et souterraines

Les données sur la qualité des eaux proviennent de l'état des lieux 2019 du SDAGE Seine-Normandie. Les masses d'eau considérées par ce document sont celles du référentiel établi par la Ditive Cadre sur l'Eau (DCE), à savoir les Masses d'Eau Superficielles (MESU) et Souterraines (MESO).

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. Le site d'étude est concerné par une masse d'eau superficielle correspondant au Serein, du confluent du ruisseau de la Goutte (exclu) au confluent du ru de Vaucharme (inclus).

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	État écologique	État chimique sans ubiquistes[7]	État chimique avec ubiquistes
F326	Serein, du confluent du ruisseau de la Goutte (exclu) au confluent du ru de Vaucharme (inclus)	Moyen	Bon	Bon

Tableau 30 : État écologique des masses d'eau superficielles de la ZIP (Source :SDAGE Seine-Normandie)

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, la masse d'eau souterraine la plus proche correspond au n° FRHG313 « Calcaires kimméridgiens-oxfordiens karstiques entre Yonne et Seine » dont l'objectif est d'atteindre le bon état chimique à l'horizon 2027 (état actuel médiocre). L'état quantitatif de la masse d'eau est, quant à lui, qualifié de bon.

L'aire d'étude immédiate est concernée par le SDAGE Seine-Normandie. La rivière du Serein a un état écologique moyen et un bon état chimique. Concernant les eaux souterraines, la masse d'eau « Calcaires kimméridgiens-oxfordiens karstiques entre Yonne et Seine » possède un état médiocre (objectif bon état 2027).
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 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 en phase chantier et très faible en phase d'exploitation.

3.1.4 Climat

3.1.4.1 Cadrage régional

L'ex-région Bourgogne présente un climat de type océanique à tendance semi-continentale. Cette influence océanique se traduit par des pluies assez fréquentes tout au long de l'année et une météo qui peut rapidement changer. L'influence semi-continentale se traduit par une amplitude thermique mensuelle parmi les plus élevées du territoire national avec des hivers froids et des chutes de neige relativement fréquentes ainsi que par des étés parfois plus chauds que sur les côtes pouvant provoquer des orages.

Le département de l'Yonne possède un climat océanique à tendance continentale sur le nord et l'ouest de son territoire tandis que l'est et le sud sont concernés par un climat continental. En effet, le département peut être sujet à des hivers rigoureux et à des automnes et printemps assez variables. L'été peut parfois être très chaud. Certaines zones situées sur le Morvan sont soumises à un climat montagnard.

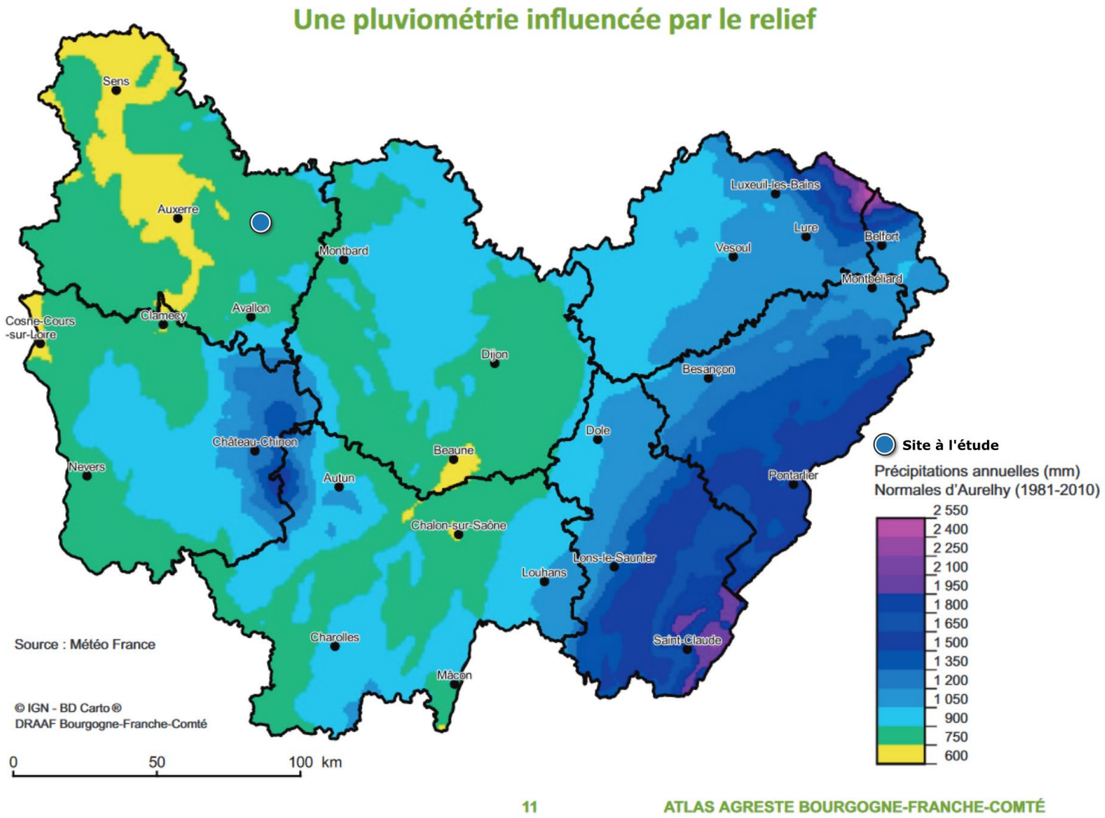
À l'échelle du territoire étudié, les données météorologiques collectées proviennent de la station Météo France la plus proche et dont les caractéristiques (altitude, secteur d'implantation) sont transposables au site. Dans le cas présent celle de Saint-André, située à environ 33 km au sud de la ZIP. Ces données sont complétées par celles de la station météorologique de Dijon-Longvic, située à 100 km au sud-est.

	Données météorologiques moyennes de la station de Saint-André
Précipitations	743,4 mm cumulés par an en moyenne
Nombre de jours de pluie avec hauteur >= 1 mm	112,3 jours
Température moyenne	11,4°C
Gel	72 jours par an

Tableau 31 : Données météorologiques - station Météo-France de Saint-André

Le site photovoltaïque de Fresnes est caractérisé par un climat continental. D'après la carte et le tableau précédents, la pluviométrie est comprise entre 700 et 900 mm (743,4 mm cumulés par an à Saint-André). Elle est légèrement supérieure à la moyenne française et les températures moyennes sont d'environ 11,4°C. Les gelées sont par ailleurs fréquentes.

[7] Les molécules ubiquistes sont des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques qui ont été très largement émises et qui contaminent l'ensemble des milieux aquatiques. Étant bioaccumulables, elles doivent aussi être analysées au niveau des organismes aquatiques comme les poissons, les crustacés ou les mollusques.



Carte 24 : Moyennes annuelles de cumuls des précipitations - période 1981-2010 (Source : AGRESTE BFC)

D'après SOLARGIS, l'irradiation solaire à l'échelle de la région est comprise entre 1 000 kWh/m² et 1 300 kWh/m² en dehors des zones montagneuses où on détecte des amplitudes plus importantes. Au niveau du département, l'irradiation solaire est de 1 095 à 1 241 kWh/m². Ce potentiel est favorable à la production d'électricité photovoltaïque et les projets sont amenés à se développer dans cette région, dans la mesure où les porteurs de projets obtiennent des tarifs de rachat suffisant pour vendre cette électricité.



Carte 25 : Irradiation solaire sur le territoire métropolitain (Source : SOLARGIS)

3.1.4.2 La pluviométrie, les températures et les intempéries

À la station météorologique de Saint-André, située à 33 km de Fresnes, les précipitations annuelles atteignent 743,4 mm. Le mois le plus pluvieux est le mois de décembre avec 82,4 mm en moyenne, mars est le mois le plus sec avec 60,0 mm. La station a enregistré en moyenne 126,6 jours par an pendant lesquels il pleut au moins 1 mm. Les épisodes pluvieux les plus notables sont plus rares, puisqu'on compte 25,1 jours par an durant lesquels il pleut plus de 10 mm.

La température annuelle moyenne est de 11,3°C, avec une amplitude thermique de 16,6 °C. En effet, la température est en moyenne de 3,4°C en janvier pour atteindre 20°C en juillet.

3.1.4.1 L'insolation et l'irradiation

3.1.4.1.1 L'insolation

La station de Dijon-Longvic est la station la plus proche du site pouvant nous renseigner sur le rayonnement solaire. Elle est située à 100 km au sud-est et mesure un taux moyen de 1 890 heures par an d'insolation.

Durée d'insolation moyenne en heures sur la période 1991-2020													
Dijon-Longvic	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	**Année**
	60,8	95,1	159,8	193,7	215,5	240,3	256,9	239,7	190,9	118	66,5	52,9	**1 890,0**

Tableau 32 : Durée d'insolation moyenne

3.1.4.1.2 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 du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque car l'irradiation moyenne annuelle est d'environ 1 403,12 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.	52,65	0,6	3,2
Fév.	72,93	0,6	3,3
Mars	121,67	0,5	6,7
Avril	149,33	0,5	10,9
Mai	150,61	0,5	14,0
Juin	163,20	0,5	17,8
Juill.	171,43	0,5	19,9
Août	161,97	0,5	18,6
Sept.	142,18	0,4	15,8
Oct.	102,26	0,5	12,3
Nov.	62,93	0,6	7,4
Déc.	51,98	0,6	3,9
Année	**1 403,12**	**0,53**	**11,15**

Tableau 33 : Irradiation moyenne mensuelle du site

3.1.4.2 Le régime des vents

La station météorologique de Saint-André a enregistré une vitesse de vent moyenne annuelle de 3,0 m/s à 10 m d'altitude, soit environ 10,8 km/h. Le mois le plus venté est le mois de février, avec 3,7 m/s (soit 13,2 km/h) ; le moins venté est le mois de septembre avec 2,5 m/s (9,0 km/h).

Vitesse moyenne du vent à 10 m (en m/s) sur la période 2005-2020 (Source : Météo France)													
Saint-André	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	**Année**
	3,4	3,7	3,6	2,9	2,9	2,6	2,7	2,6	2,5	2,8	3,2	3,6	**3,0**

Tableau 34 : Vitesse moyenne du vent à 10 m

Le site est caractérisé par un climat de type continental. Il est doté d'une irradiation favorable à la production d'électricité.
Comme l'ensemble du territoire national, il est soumis au changement climatique, ce qui représente un enjeu fort. En phase chantier, le niveau de sensibilité peut être qualifié de 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 de la centrale 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 l'Yonne (DDRM de 2010), les trois communes concernées par le projet sont soumises à un seul risque naturel considéré comme majeur : le risque de mouvement de terrain lié au retrait et gonflement des argiles. Le DDRM précise qu'au vu des aléas faibles et très faibles rencontrés sur tout le département, « *Le département de l'Yonne est classé en zone 1 dite de « sismicité très faible », n'obligeant pas au respect de valeur réglementaire pour les bâtiments à risque normal*.».

Type des risques majeurs du DDRM par commune					
Commune	**Glissement de terrain**	**Retrait-gonflement des argiles**	**Inondation**	**Feu de forêt**	**Total**
Fresnes	1	1	-	-	1
Yrouerre	1	1	-	-	1
Sambourg	1	1	-	-	1

Tableau 35 : Type de risque naturel par commune (Source : Géorisques)

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.

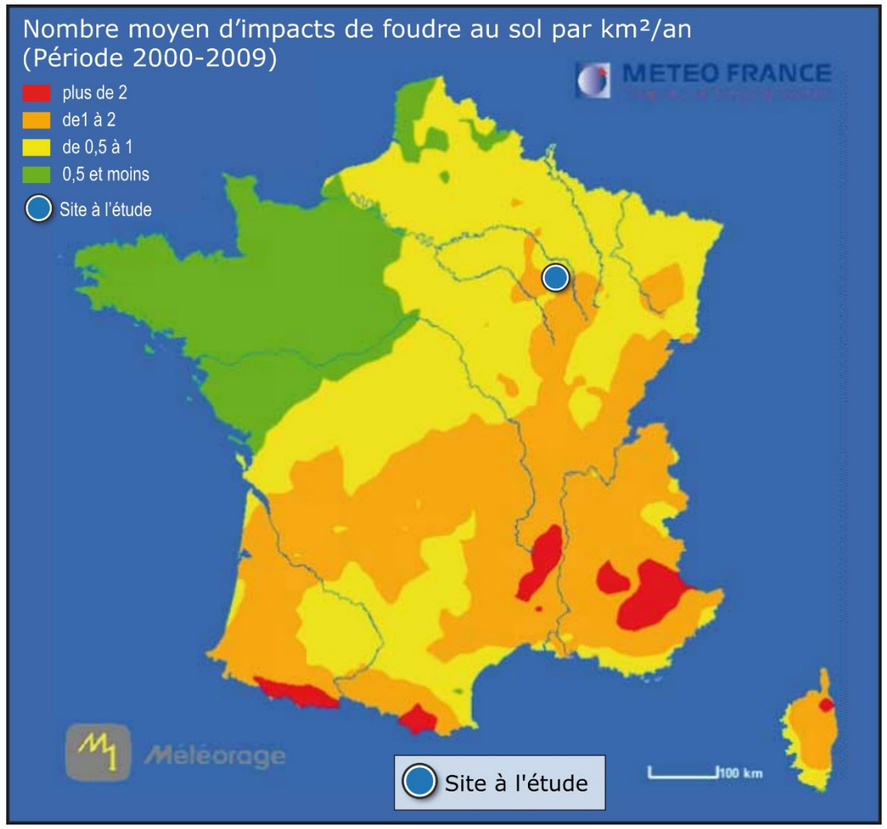
Données climatiques extrêmes à Saint-André	
Température maximale	41,3°C (le 24/07/2019)
Température minimale	-16°C (le 20/12/2009)
Pluviométrie mensuelle maximale	71,8 mm (le 05/08/1997)
Nombre de jours de gel	72 jours par an
Répartition annuelle des vitesses de vents maximums	Les rafales maximales de vent mesurées sur la période 2005 à 2022 par Météo France s'étalent entre 22,2 et 33,7 m/s.

Tableau 36 : Données climatiques extrêmes

3.1.5.2.2 La foudre

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui correspond au 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, le site d'étude présente un nombre faible d'impacts estimé par Météorage de 0,5 à 1 impact par km² par an sur la période 2000-2009.



Carte 26 : 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 département de l'Yonne a déjà été touché par des phénomènes de tempête ; néanmoins, le DDRM n'apporte pas plus de précision concernant ce risque.

A la station météorologique de Saint-André, les rafales de vent maximales (enregistrées pendant 1 seconde, à 10 m de hauteur) mesurées entre 2005 et 2022 s'échelonnent entre 22,2 et 33,7 m/s.

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.

L'Yonne est essentiellement exposée au risque d'épisodes neigeux exceptionnels en raison des nombreuses précipitations hivernales qui la concernent pouvant aisément devenir neigeuses à l'occasion d'une baisse des températures.

D'après le DDRM de l'Yonne, aucune commune du département n'est particulièrement exposée à des évènements climatiques d'ampleur, bien que cela reste possible.
Le niveau d'enjeu est donc faible et la sensibilité nulle, une centrale photovoltaïque n'ayant aucune influence sur ce risque. Toutefois, les phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage…) 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[8] :

- 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.

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 :

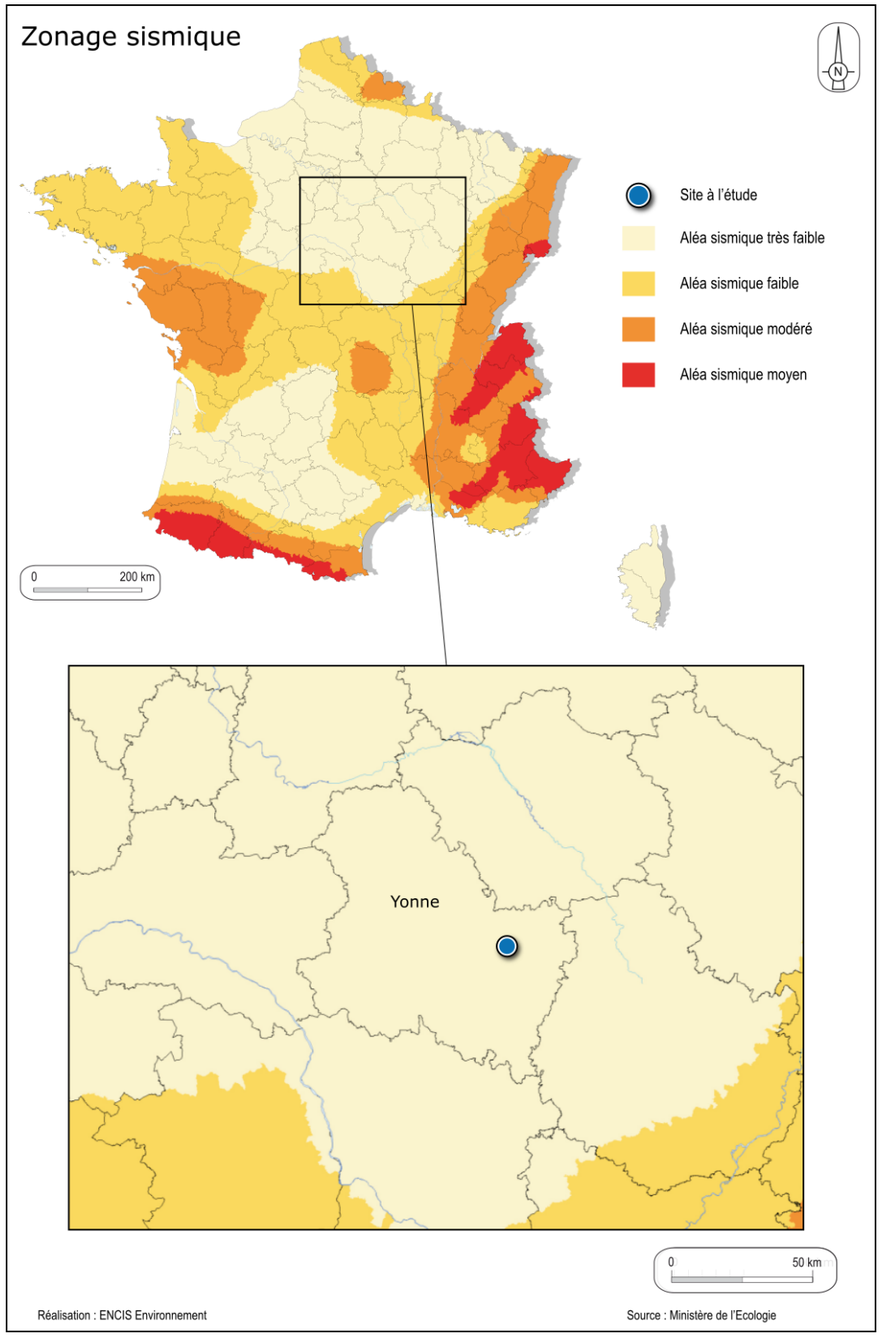
- la production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique ;
- la production thermique est supérieure au seuil de 20 MW thermique ;
- le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2 000 Nm3/ h. »

Selon la puissance totale de la centrale, 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 1), l'enjeu sismique à l'échelle du site est qualifié de très faible. 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 1 exempte l'installation envisagée de règles particulières de construction parasismique (bâtiments techniques, etc.).

[8] 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



Carte 27 : Zonage sismique au niveau du site de projet

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.

348 mouvements de terrain ont été recensés dans l'Yonne.

Aucun mouvement de terrain n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le plus proche est un cas d'effondrement situé à 5,7 km au nord-ouest du site. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des mouvements de terrain recensés dans les bases de données.

Le risque de mouvement de terrain existe dans l'Yonne. La zone d'implantation potentielle est donc potentiellement concernée par un risque de mouvement de terrains. Cependant au vu de la faible topologie du terrain, l'enjeu et la sensibilité sont nuls.

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.

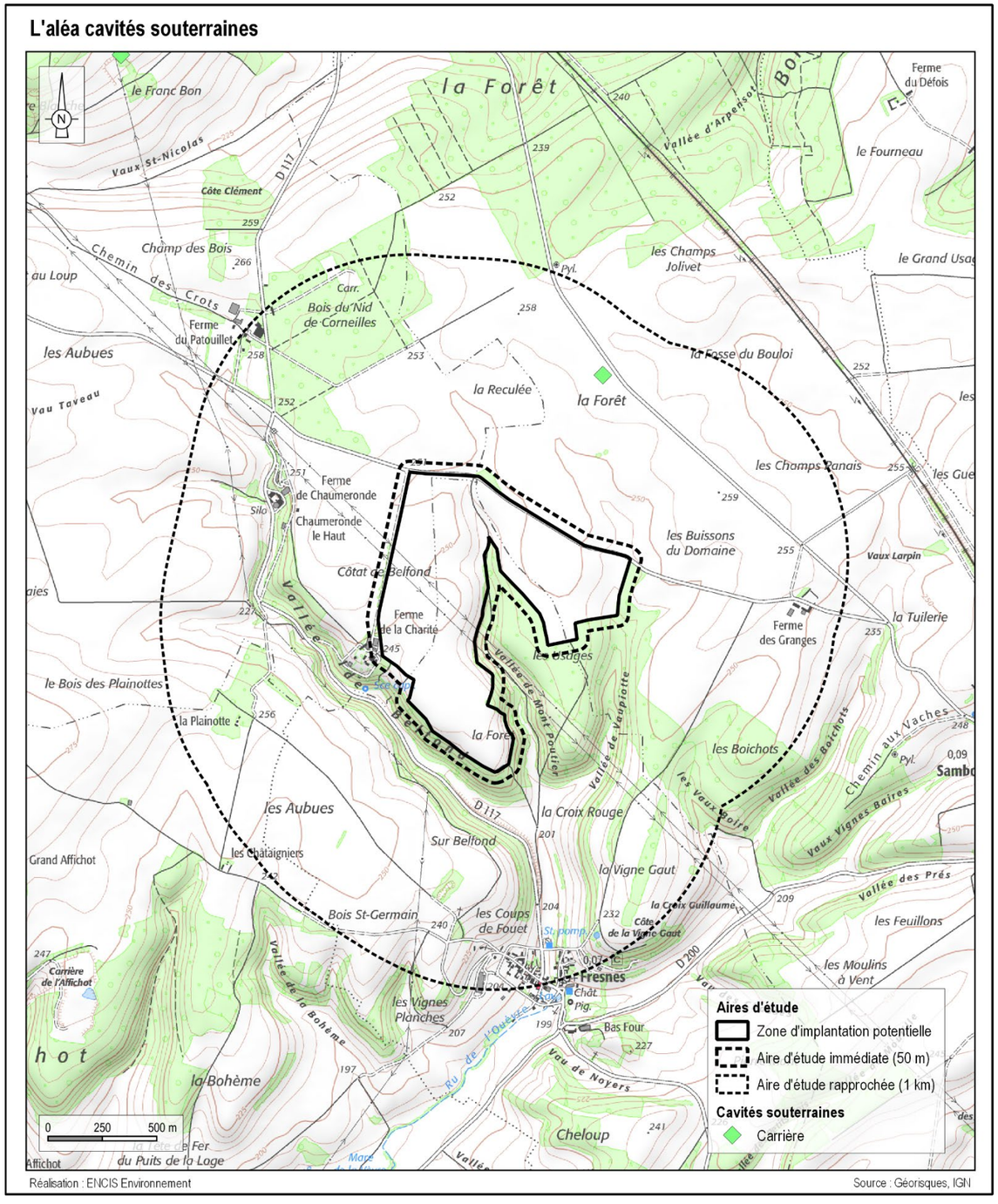
Aléa effondrement de cavités souterraines

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…). 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.

Le site se trouve dans un secteur présentant des risques d'effondrement liés à des présences de dolines ou de cavités karstiques, du fait du contexte géologique karstique dans lequel il s'inscrit. Cependant aucun effondrement n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée. La cavité la plus proche du site est une carrière à 500 m au nord-est du site.

D'après la base de données du BRGM, le site à l'étude n'est pas concerné par une cavité à risque. Néanmoins, la nature géologique du plateau calcaire accueillant la ZIP présente des potentialités pour la présence de dolines ou cavités karstiques, sensibles au risque d'effondrement. Les études géotechniques préalables à la construction du projet devront permettre de statuer précisément sur ce risque et de dimensionner les fondations des installations en fonction. L'enjeu et la sensibilité sont faible.



Carte 28 : Localisation des mouvements de terrain et des cavités souterraines

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…

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 :

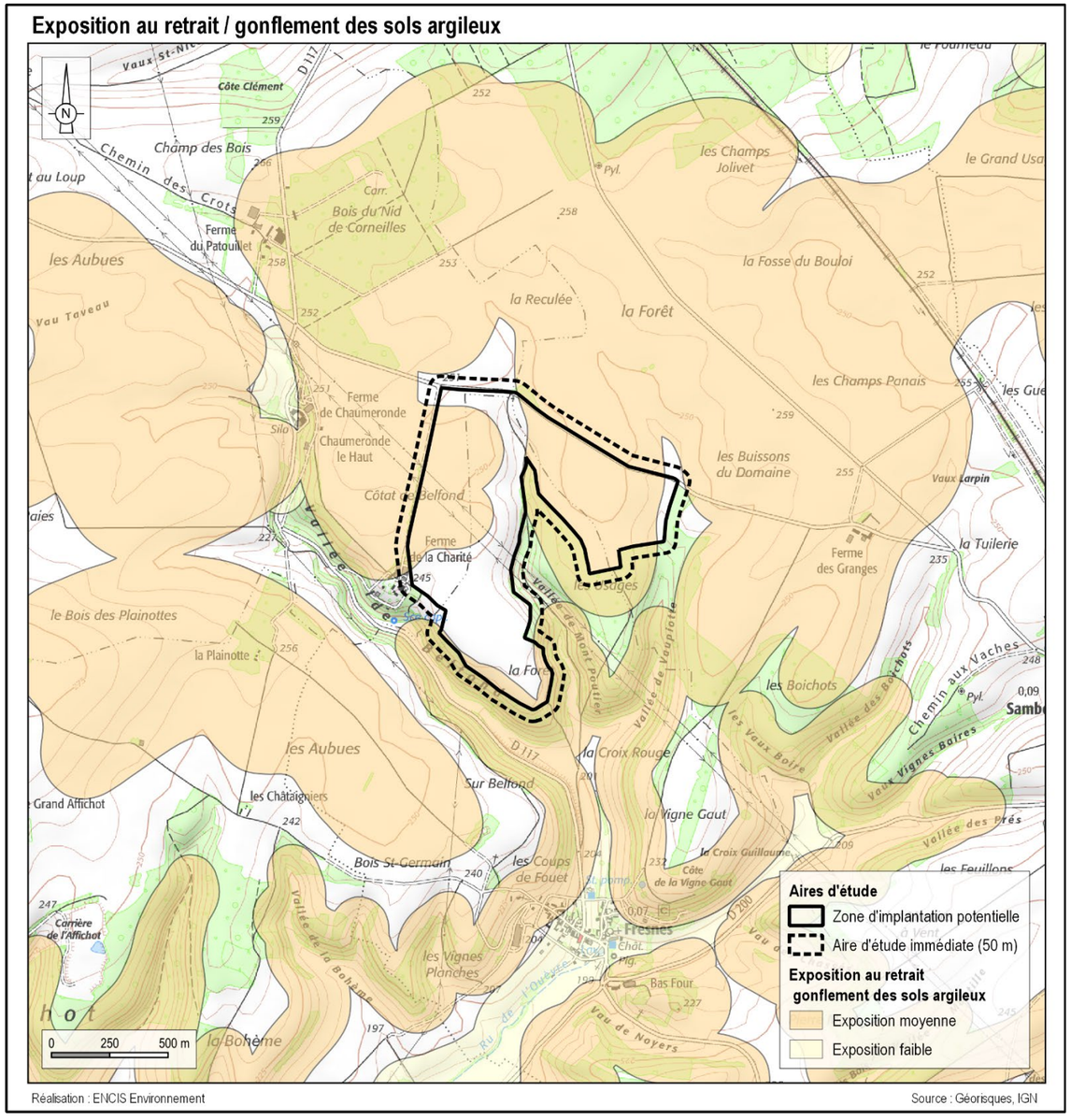
Zone	Description (R.112-5 du Code de la construction et de l'habitation)
Zone d'exposition forte	Formations essentiellement argileuses, épaisses et continues, où les minéraux argileux gonflants sont largement majoritaires et dont le comportement géotechnique indique un matériau très sensible au phénomène.
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 37 : 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.

Le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux est très présent dans l'Yonne et dans les communes de la ZIP. Toutefois, le site repose sur des couches géologiques calcaires et limoneuse, ce qui diminue le risque de retrait-gonflement d'argiles. L'aléa est considéré comme nul au niveau de l'AEI.

La zone d'implantation potentielle se trouve dans un secteur qualifié par une exposition nulle à modérée au retrait-gonflement des sols argileux. L'enjeu est donc qualifié de faible, compte tenu des potentiels dangers liés à ce phénomène. Toutefois, la sensibilité est jugée nulle, un projet photovoltaïque au sol n'aggravant pas ce type de risque. Des sondages géotechniques permettront, en amont de la construction, de préciser la nature argileuse des sols et le risque associé.



Carte 29 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude

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.
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 38 : Types d'inondations rencontrées en France métropolitaine (Source : Géorisques)

3.1.5.5.1 Inondation par débordement de cours d'eau

La consultation de la base de données Géorisques et du DDRM de l'Yonne met en évidence que les communes de la ZIP ne sont pas concernées par ces types d'inondation. La zone inondable la plus proche correspond à la vallée du Serein située à 4,8 km au sud-ouest du site.

Les communes de la ZIP ne sont pas concernées par le risque inondation.
L'enjeu et de la sensibilité sont donc nuls.

3.1.5.5.2 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.



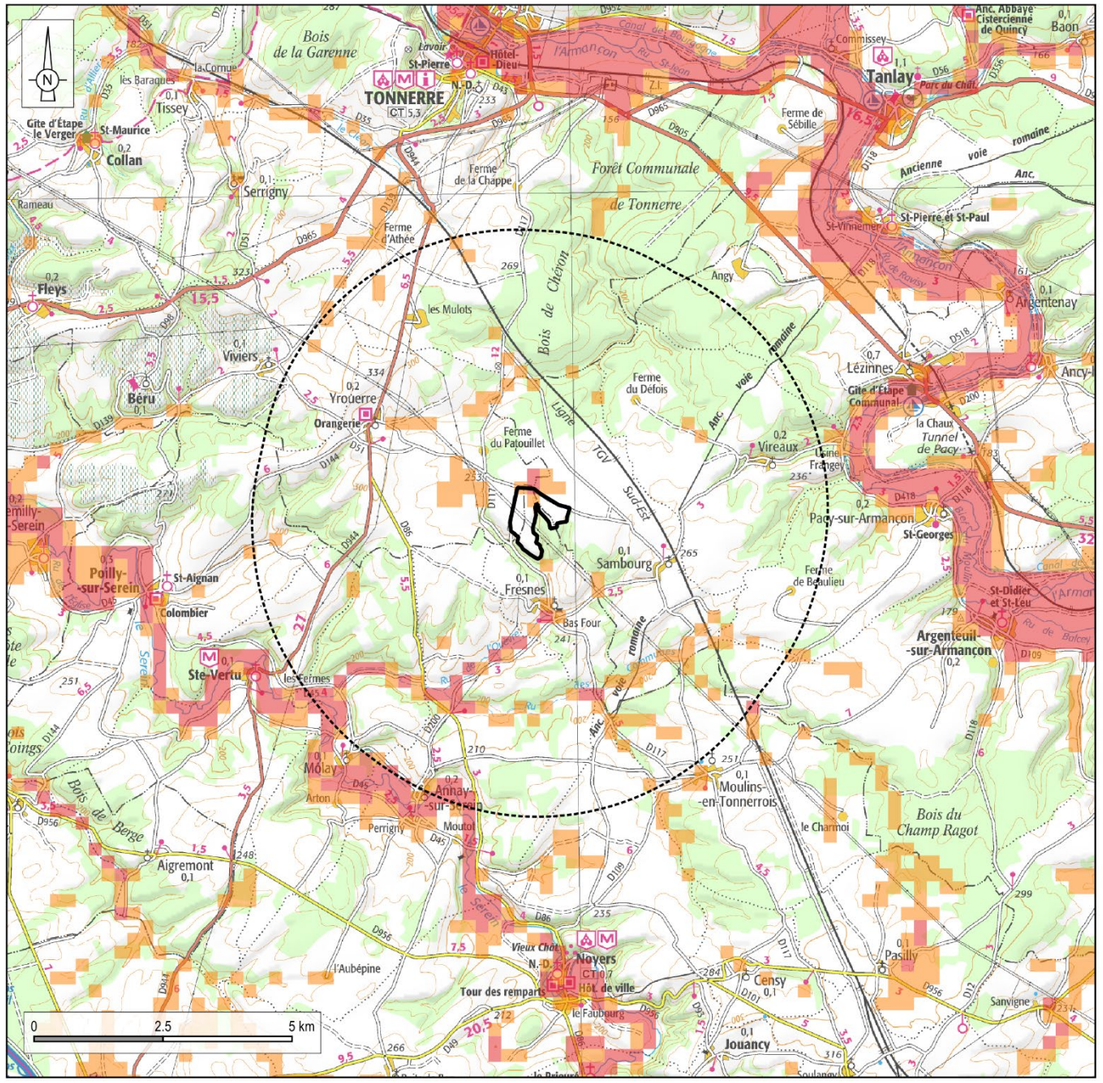
Figure 10 : Le phénomène d'inondation par remontée de nappe (Source : georisques.gouv.fr)

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.

Les zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe concernent les cours d'eau et les zones potentiellement sujettes aux inondations de caves concernent les vallées sèches. Ces dépressions créées des points bas et favorisant l'accumulation de l'eau dans le sol. Le nord de la ZIP est concerné par l'une de ces vallées sèches.
L'enjeu et la sensibilité sont jugés localement très faible.
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.

L'aléa remontée de nappes



Carte 28 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes[9]

9 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…), d'au moins 1 ha d'un seul tenant, et lors duquel une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés est détruite.

Selon le DDRM 89, le département de l'Yonne n'est pas concerné par un risque de feu de forêt majeur. Néanmoins, l'AEI **est directement concernée par ce risque, puisqu'elle est à proximité de boisements.**



Carte 30 : Boisements présents au sein de l'AEI

Dans sa réponse datée du 20/04/2023 (annexe 1 de l'étude d'impact), la préfecture a donné les principales prescriptions du SDIS de l'Yonne en précisant que sont des prescriptions-types qui ne sont pas liées au site en lui-même. Les principaux points sont les suivants :

Accessibilité du site aux engins d'incendie et de secours :

- créer au moins un accès au site par une « voie engins » d'une largeur d'au moins 3 mètres, d'une hauteur libre de 3,50 mètres, supportant un poids-lourd de 16 tonnes (entre autres caractéristiques), y compris les portails, avec une possibilité de retournement ;
- créer une voie engins périphérique : intérieure ou extérieure (au choix de l'exploitant) d'une largeur d'au moins 4 mètres ; il s'agit de l'interface entre le site et l'environnement, ou les tiers ;
- créer des aires de retournement d'engins pour les voies en impasse d'une longueur supérieure à 60 mètres ;
- créer un cheminement à pied entre les lignes ou blocs de panneaux photovoltaïques au sol ;
- créer un accès à toutes les installations techniques ;
- permettre l'accès en permanence à tous les locaux, équipements ou constructions (onduleurs, transformateurs, postes de livraison, divers locaux et installations techniques, …) ;
- permettre l'accès en permanence aux points d'eau incendie ;
- dans le cas de parcs photovoltaïques flottants, aménager un ou plusieurs points de mise à l'eau avec voie d'une largeur supérieure à 3 mètres et d'une pente inférieure à 15 % permettant la mise en œuvre d'embarcations.

Les dispositions suivantes sont à la diligence et sous la responsabilité du pétitionnaire :

- l'utilisation des voies existantes sur le périmètre ; les chemins intérieurs ou extérieurs existants peuvent être utilisés et aménagés en voies engins ;
- les matériaux constituants les voie engins.

NB : si elle est réduite à une largeur de 3 mètres, alors la voie rend toutefois impossible le croisement d'engins.

Défense extérieure contre l'incendie

Les projets de centrales photovoltaïques relèvent du risque courant nécessitant une attention particulière. Un incendie est susceptible de constituer un risque pour l'environnement et pour les conducteurs de véhicules aux alentours, notamment en raison des fumées, par exemple si le projet est situé à proximité du réseau routier, autoroutier ou ferroviaire, de cultures, de forêts, bois et sous-bois, voire en milieu urbain ou péri-urbain.

<u>Installations photovoltaïques : cas général</u>

Tout point de la centrale doit se trouver dans un rayon inférieur à 400 mètres d'un point d'eau incendie. Implanter un point d'eau incendie (PEI) à une distance inférieure à 200 mètres de l'entrée du site :

- soit un point d'eau sous pression normalisé offrant un débit d'au moins 30 m3 d'eau pendant 2 heures, sous une pression de 1 bar ;
- soit une réserve d'eau normalisée d'un volume supérieur à 60 m^3.

Dans le cas d'une réserve d'eau, il est nécessaire de la placer à une distance supérieure à 8 mètres des panneaux photovoltaïques les plus proches :

- avec une aire d'aspiration d'une surface de 32 m² (8 x 4 mètres) et d'un dispositif d'aspiration à demi-raccord DSP de diamètre nominal (DN) 100 mm par fraction de 120 m3 d'eau ;
- avec la prise d'eau DN 100 mm en limite de clôture de la centrale, ou à l'extérieur, du côté de la voie d'accès ; en cas de feu venant de l'extérieur du site, ou de difficultés à pénétrer à l'intérieur, cela permet à l'engin de lutte contre l'incendie de manœuvrer directement.

La réserve d'eau doit se trouver dans la bande débroussaillée.

Lorsque la surface du site de la centrale photovoltaïque est très étendue, ou que la forme est particulière, il est alors nécessaire d'implanter des points d'eau incendie supplémentaires, judicieusement répartis : par exemple sur des côtés opposés du parc.

Dans le cas d'une centrale photovoltaïque flottante, il est possible d'aménager le plan d'eau en point d'eau incendie par aspiration, à condition que le plan d'eau soit pérenne.

Dans les cas particuliers, le SDIS pourra apporter son concours à l'étude de la défense incendie, sur le fondement d'une analyse de risques d'incendie et de propositions présentées par le pétitionnaire.

Exemple d'installation de PEI :

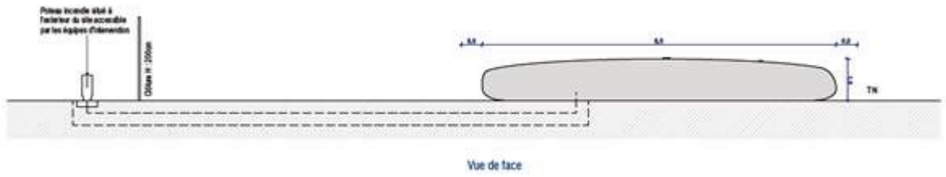


Figure 14 : Exemple d'installation de PEI (Source : SDIS 89)

- effectuer la demande d'avis préalable à l'implantation du PEI auprès du SDIS (annexe 10 du RDDECI) ;
- transmettre le procès-verbal de réception du PEI au service public de la DECI, placé sous l'autorité de police administrative spéciale de la DECI du maire, ainsi qu'au SDIS, préalable à la reconnaissance opérationnelle initiale (ROI).

Dispositifs de stockage d'électricité sous forme chimique & lithium

En cas de stockage d'électricité avec accumulateurs au lithium, implanter une réserve d'eau d'un volume d'eau supérieur à 120 m3 (ou un débit de 60 m3 d'eau pendant 2 heures sur poteau d'incendie DN 100 mm) à une distance inférieure à 200 mètres des accumulateurs et supérieure à 50 mètres.

NB : en cas d'incendie impliquant du lithium, le volume de 120 m3 d'eau n'y suffirait probablement pas en raison du volume très important nécessaire au noyage et au refroidissement de très longue durée.

Isoler des tiers, à une distance supérieure à 8 mètres, les dispositifs de stockage d'électricité sous forme chimique (accumulateurs au lithium).

En particulier, installer un dispositif d'extinction automatique à eau le cas échéant.

Bâtiments

La défense incendie est requise pour les bâtiments dont la surface est supérieure à 20 m² selon les dispositions du RDDECI.

Prescriptions relatives au débroussaillement et à la végétation

- débroussailler le sol de la centrale photovoltaïque ;
- débroussailler la bande périphérique à la centrale sur une largeur supérieure ou égale à 4 mètres, dans le cas général ;
- distinguer les bandes débroussaillées selon les zones à risques de feux d'espaces naturels :
  - dans les zones de cultures agricoles ordinaire : largeur supérieure à 4 mètres ;
  - dans les zones forestières (actuelles ou futures) : largeur supérieure à 8 mètres.

NB : la largeur de 4 mètres de la bande est un minimum face au risque de propagation d'incendie. Il s'agit d'une valeur très faible en cas d'incendie d'un champ de cultures sèches, par exemple, jouxtant la centrale.

La voie engins périphérique peut être incluse dans la bande débroussaillée.

Les zones débroussaillées doivent être libres de toute végétation, y compris dans les strates herbacées et arbustives.

Les dispositions suivantes sont à la diligence et sous la responsabilité du pétitionnaire :

- le mode de débroussaillement périodique, par des animaux ou des moyens mécaniques ;
- les plantations ponctuelles d'espèces pyrorésistantes d'agrément sur le périmètre (à entretenir) ;
- dans le cas de projets de centrales combinées (de type agrivoltaïque), privilégier les cultures vertes, peu sensibles au risque d'incendie.

En cas de contrainte paysagère visant à masquer ou à limiter l'impact visuel de la centrale, il convient d'implanter des essences d'arbres pyrorésistantes.

Les produits de débroussaillement devront être évacués.

Prescriptions relatives à l'installation photovoltaïque

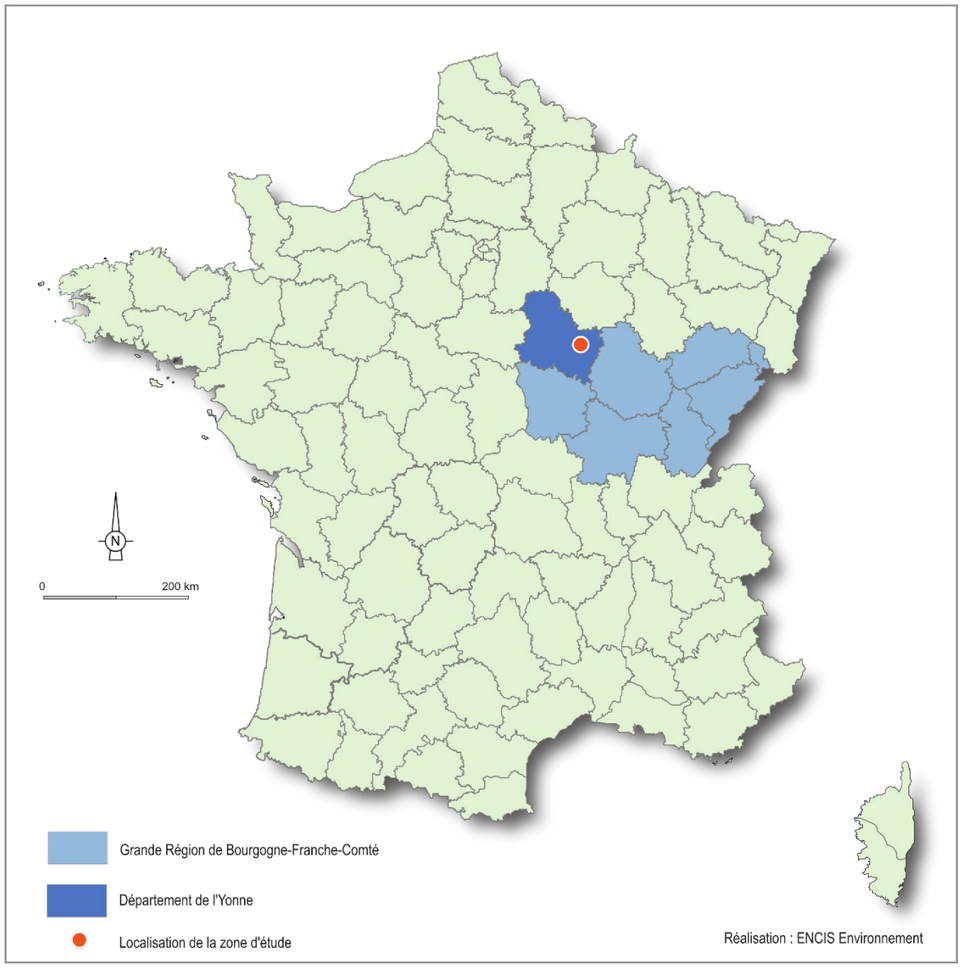
- munir chaque onduleur d'un contrôleur d'isolement permettant de prévenir un défaut éventuel ;
- mettre en place un organe de coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs, actionnable depuis un endroit défini par les sapeurs-pompiers, éventuellement complétée par d'autres coupures de type « coup de poing » judicieusement réparties ;
- identifier cet organe de coupure par l'inscription suivante : « Coupure réseau photovoltaïque - Attention : panneaux encore sous tension électrique » ;
- utiliser une signalétique conforme ;
- enfouir les câbles électriques ;
- installer des coupe-circuits à sécurité positive au plus près des panneaux photovoltaïques ;
- permettre l'ouverture permanente du portail d'entrée (d'une largeur utile supérieure ou égale à 3 m) dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS - en l'occurrence installer un triangle mâle de 11 mm ;
- installer dans les locaux « onduleurs » et « poste de liaison » des extincteurs appropriés aux risques ;
- afficher les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger.

Le département de l'Yonne n'est pas concerné par le risque incendie mais le site de Fresnes est à proximité immédiate d'un boisement qui longe toute la partie sud de l'AEI. La zone d'implantation potentielle se trouve hors de ces espaces boisés. L'enjeu et la sensibilité sont qualifiés de faible.
Les préconisations du SDIS de l'Yonne seront prises en compte dans le cadre du projet.

3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain

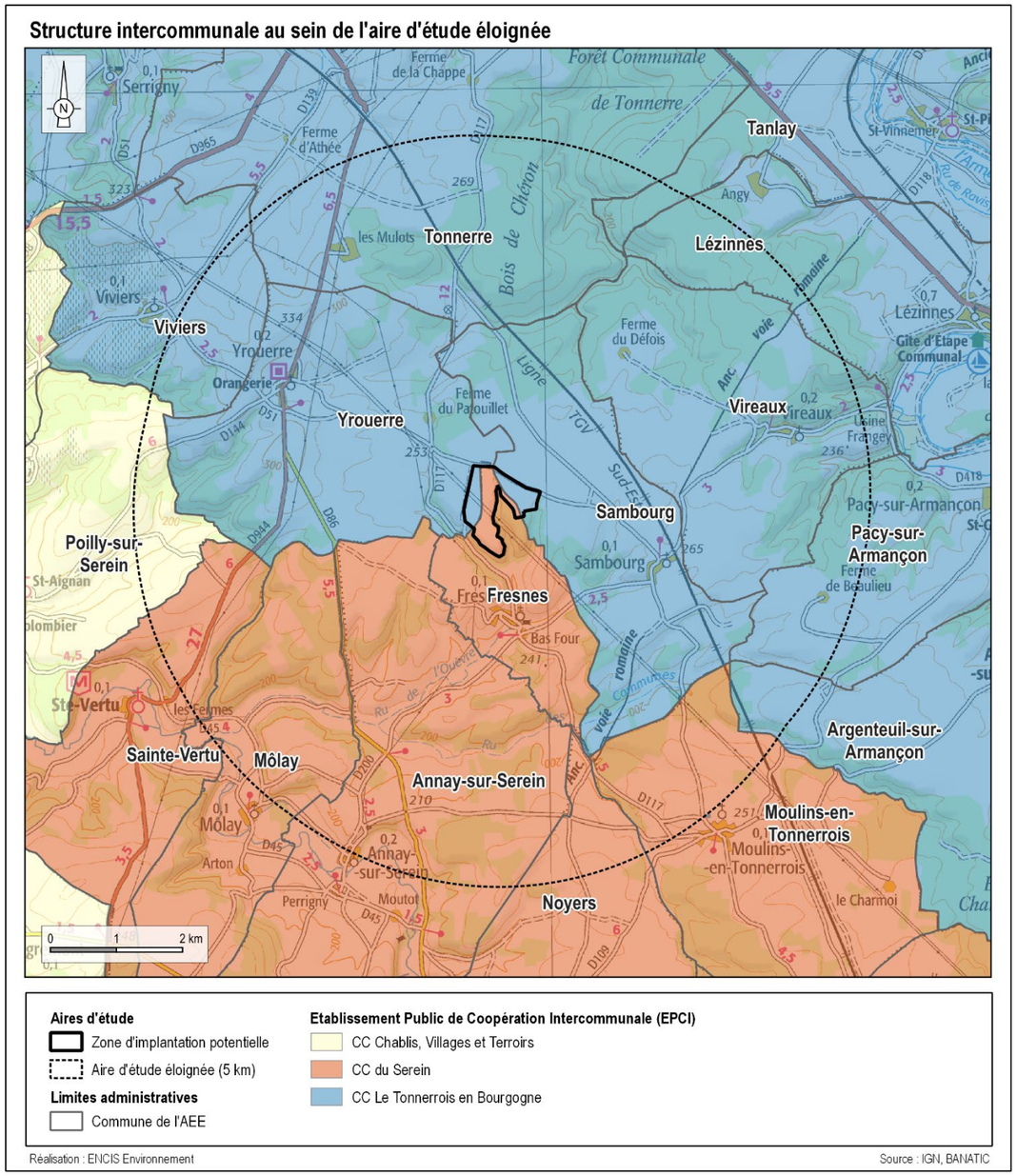
3.2.1 Situation géographique et administrative

Le site du projet de centrale photovoltaïque au sol se trouve en partie est du département de l'Yonne, au sein de la grande région Bourgogne-Franche-Comté.



Carte 31 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

Le site et l'aire d'étude immédiate font partie du territoire de deux communautés de communes. La communauté de communes du Serein, créée le 1er janvier 2014 suite à la fusion des communautés de communes de la haute vallée du Serein, de la Terre Plaine et Nucérienne et la communauté de commune du Tonnerrois en Bourgogne créée le 1er janvier 2014 suite à la fusion des communautés de communes du Tonnerrois, à l'exception de Béru (29 communes), et du canton d'Ancy-le-Franc (18 communes), auxquelles s'ajoutent 3 communes faisant jusqu'alors partie de la communauté de communes d'Othe-en-Armançon, Bernouil, Dyé et Flogny-la-Chapelle, ainsi que 2 communes jusqu'alors « isolées » (ne faisant partie d'aucun ÉPCI), celles de Cheney et Dannemoine. Les deux communautés de communes regroupent respectivement 35 et 52 communes.



Carte 32 : Localisation du site 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 l'Yonne, au sein duquel se trouve l'aire d'étude immédiate s'étend sur un territoire 7 427 km². En 2019, la population s'élevait à 335 707 habitants (INSEE, RGP 2019), soit une densité de 45 habitants au km², ce qui est inférieur à la moyenne régionale (70,3 hab./km²). L'Yonne a connu une tendance démographique négative depuis 2013 (-1,69 %).

3.2.2.1.2 Contexte local

Après une décroissance lente de 1968 jusqu'au début des années 1990, la population de la communauté de communes du Serein a connu une forte augmentation suivie d'une stabilisation jusqu'en 2013, avant de se remettre à chuter. La population intercommunale était de 7 172 habitants en 2019. La densité de population est faible et stable à l'échelle intercommunale. On comptait en effet une densité moyenne de 14,2 hab./km² en 1968, contre 12,6 hab./km² en 2019.

La communauté de communes du Tonnerrois en Bourgogne, quant à elle, est en décroissance depuis les année 1968. La population intercommunale était de 15 519 pour une densité de population de 19,7 hab/km² en 2019.

L'aire d'étude immédiate se trouve sur les communes de Fresnes, Yrouerre et Sambourg. 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 2019.

Démographie et logement					
Commune	**Population**	**Densité (hab./km²)**	**Évolution démographique (2013-2019)**	**Résidences principales**	**Résidence secondaires**
Fresnes	68	13,7	-1,4 %	32 (51%)	19 (30 %)
Yrouerre	154	10,8	-12,9 %	74 (64 %)	21 (18 %)
Sambourg	73	5,9	-12,0 %	31 (73 %)	6 (14 %)

Tableau 39 : Démographie et logement sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, RGP2019)

Fresnes apparait comme la plus stable des trois communes. Elle compte le moins d'habitants mais connaît une décroissance faible contrairement aux deux autres. C'est également la commune qui a la plus forte densité d'habitants.

Globalement, comme à l'échelle départementale, la population des trois communes est vieillissante avec une augmentation des personnes de plus de 60 ans.

En termes de logements, il y a plus de résidences principales à Yrouerre. Toutefois, la proportion de résidences principales est cependant plus forte sur la commune de Sambourg.

L'aire d'étude immédiate concerne les communes de Fresnes, Yrouerre et Sambourg. Ces trois communes ont une population qui décroît ces dernières années. Fresnes apparaît comme la plus dynamique des trois, puisqu'elle est la seule commune à être relativement stable. Enfin, on note une grande majorité de résidences principales sur les trois 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

Le site de Fresnes se trouve à 900 m au nord du bourg du même nom. Comme le montre la carte suivante, une partie du bourg et quelques hameaux sont compris dans l'aire d'étude rapprochée. L'habitation la plus proche est localisée à 25 m au sud-ouest de la ZIP, au lieu-dit la Charité.



Photographie 15 : Ferme au lieu-dit la Charité (Source : ENCIS Environnement)

Le 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 les parties 7.2.2 et 7.4.2.3 de la présente étude.

3.2.2.2.2 Autre bâti

Deux bâtiments agricoles sont présents à proximité des habitations de la ferme de la charité. Ces bâtiments permettent le stockage de matériels et de produits agricoles.

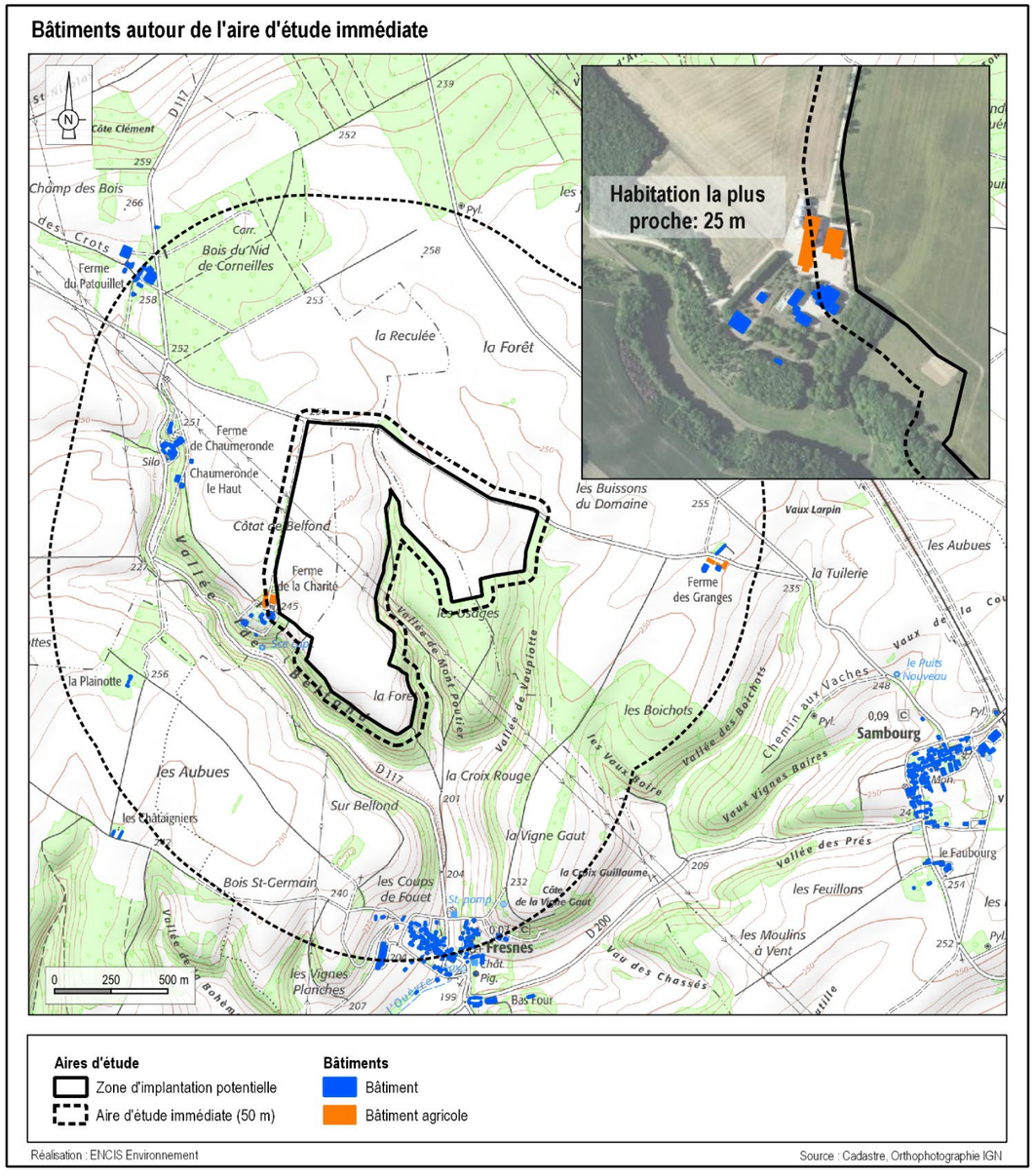


Photographie 16 : Bâtiments agricoles au sein de l'AEI

3.2.2.2.3 Urbanisme

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol doit obéir aux prescriptions des documents d'urbanisme en vigueur lorsqu'ils existent. La compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme des communes concernées sera étudiée au paragraphe 6 de la présente étude.

Le site de Fresnes est proche du lieu-dit la Charité, la première habitation se trouvant à 25 m de la ZIP. Dans l'aire d'étude rapprochée, les principaux lieux de vie sont concentrés autour du bourg de Fresnes. L'enjeu peut être qualifié de modéré au regard de la proximité de l'habitation la plus proche et la sensibilité de nulle du fait qu'un projet photovoltaïque sur la ZIP n'entre pas en concurrence avec le développement de l'habitat.



Carte 33 : Le bâti à proximité du site

3.2.3 Activités économiques

3.2.3.1 Emplois et secteurs d'activité

3.2.3.1.1 Données générales

Le département de Yonne, au sein duquel se trouve l'aire d'étude immédiate, compte 197 024 actifs (INSEE 2019), dont 86 % d'actifs ayant un emploi. Les emplois sont répartis entre les quatre secteurs d'activité suivants : le tertiaire (72,3 %), l'industrie (16,1 %), la construction (5,9 %) et l'agriculture (5,6 %). Le taux de chômage[10] des 15-64 ans était de 10 % en 2019.

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

Établissements actifs par secteur d'activité au 31/12/2019					
	Agriculture, sylviculture et pêche	Industrie	Construction	Commerce, transports, service divers	Administration, enseignement, santé, action sociale
CC du Serein	15,2 %	5,9 %	7,1 %	32,9 %	38,9 %
CC du Tonnerrois	14,3 %	10,2 %	9,7 %	59,8 %	21,4 %

Tableau 40 : Répartition des secteurs d'activité des établissements actifs au sein de la CC du Serein (Source : INSEE, 2019)

Ces données montrent une nette dominance du secteur tertiaire, suivi de l'agriculture.

3.2.3.1.2 Données locales

D'après les données 2019 de l'INSEE, les trois communes de l'AEI, Fresnes, Yrouerre et Sambourg, comptent au total 141 actifs (dont 77 sur Yrouerre), dont 70 % d'entre eux ayant un emploi. En 2019, le taux de chômage des 15-64 ans était de 13,5 % à Fresnes, 5,2 % à Yrouerre et de 2,3 % à Sambourg.

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

Établissements actifs par secteur d'activité (INSEE, 2017 et 2019)			
	Fresnes	Yrouerre	Sambourg
Agriculture, sylviculture et pêche	0	5	2
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	0	1	5
Construction	0	5	1
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	0	1	0
Information et communication	0	0	0
Activités financières et d'assurance	0	0	0
Activités immobilières	0	2	1
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	1	2	0
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	0	1	0
Autre activité de services	0	1	0

Tableau 41 : Établissements actifs par secteur d'activité sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, 2017 et 2019)

Sur les communes de l'AEI, les activités tertiaires sont celles comptant le plus d'établissements actifs, suivie de l'agriculture et de la construction pour la commune d'Yrouerre et de l'industrie sur la commune de Sambourg.

Les activités économiques sont principalement orientées vers le secteur tertiaire.
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 un projet de centrale photovoltaïque au sol.

[10] 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.

3.2.3.2 Occupation des sols

La carte suivante présente l'occupation du sol de la zone 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 2018.

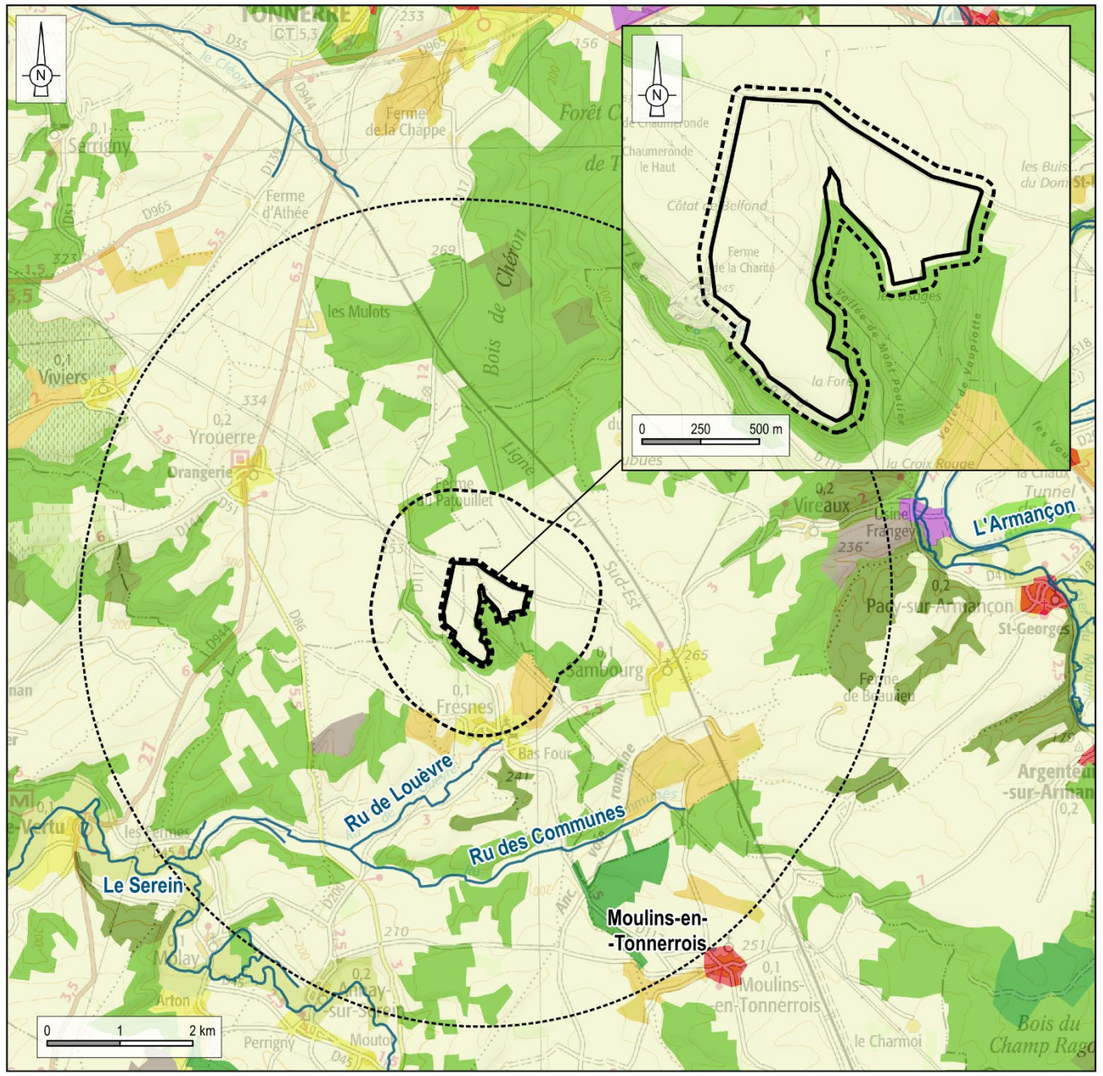
Le secteur se caractérise par une dominance de terres arables et forestières. En partie nord-est de l'AEE, le Bois de Chéron et la Forêt communale de Tonnerre couvrent la majeur partie du territoire. Les plateaux calcaires du centre de l'AEE sont occupés par des terres arables, hors périmètres d'irrigation et le sud-est, quant à lui, est composé d'une alternance de terre arable et de forêt.

L'urbanisation du territoire, très faible, se limite aux bourgs de Yrouerre, Fresnes et Sambourg identifiés comme systèmes culturaux et parcellaires complexes du fait de leur petite superficie.

À une échelle plus fine et d'après la visite réalisée sur le terrain, on constate que l'aire d'étude immédiate est composée à 87 % de terres arables et à 13 % de forêts de feuillus. 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).

D'après la base de données CORINE Land Cover 2018, l'AEE se caractérise par une dominance de terres arables et forestières. L'urbanisation y est très faible. L'aire d'étude immédiate est essentiellement constituée de terres arables (87 %), entourées de boisements de feuillus (13 %). L'enjeu est jugé modéré. À l'échelle de la ZIP, l'implantation d'une centrale photovoltaïque aura pour effet de supprimer le couvert agricole, la sensibilité est donc modérée.

Occupation du sol des aires d'étude éloignée et immédiate



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

3.2.3.3 Activité agricole

3.2.3.3.1 Un contexte national de diminution des terres agricoles

Selon Eurostats, en 2020, le territoire français métropolitain était occupé essentiellement par des sols agricoles (51,8 %) et des sols boisés, naturels ou humides (39,1 %). Les sols artificialisés (routes, voies ferrées, parkings, chemins, chantiers, terrains vagues, etc.) occupaient 9,1 % de la surface du territoire français métropolitain. Comme on peut le voir sur le graphique suivant, les espaces artificialisés augmentent au détriment des espaces agricoles.

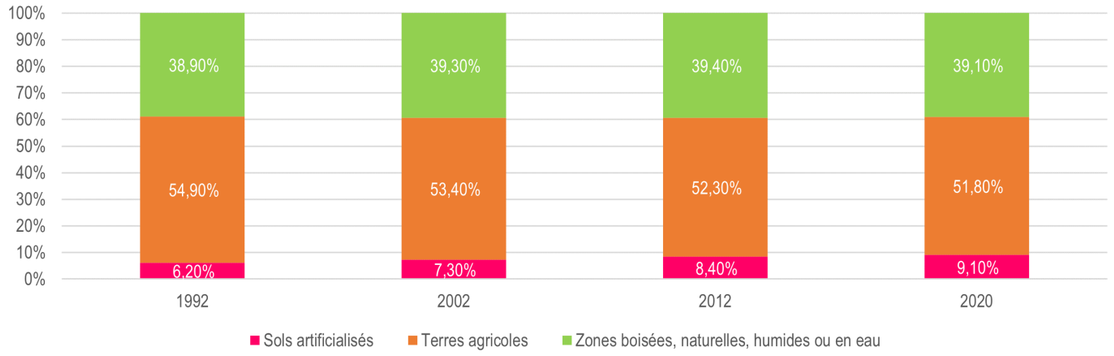


Figure 15 : Évolution de l'artificialisation des sols en France (Source : INSEE, Eurostats)

Les espaces artificialisés sont constitués pour deux tiers de sols imperméabilisés - des sols non bâtis comme les routes, les parkings, etc. et des sols bâtis - et pour un tiers de surfaces non imperméabilisées - essentiellement des sols enherbés en périphérie du bâti comme les jardins, les terrains de sport, les chemins de terre, des chantiers, etc. (Eurostats 2016)

Les autres sources (Corine Land Cover et Teruti-Lucas) convergent vers ce même constat que les terres agricoles reculent en France. **On comprend que la perte de terres agricoles est liée à deux facteurs. Grignotées par l'urbanisation, les parcelles agricoles laissent place à des voiries, des bâtiments, des équipements, des zones d'activités, etc., en périphérie des unités urbaines principalement. Le second facteur est moins évident, il s'agit de l'enfrichement de terres, qui ne sont plus exploitées et redeviennent forêts**.

L'enquête **Teruti-Lucas, portée par le Ministère de l'Agriculture**, a pour but de suivre et quantifier les changements d'occupation et d'usage des sols au fil du temps et de connaître annuellement les différentes catégories d'occupation du territoire (agricole, naturelle et urbanisée) aux niveaux national, régional et départemental. **Entre 2006 et 2015, 1,4 million d'hectares de sols agricoles ont changé de vocation : 561 000 ha sont devenus des sols artificialisés et 853 000 ha des sols naturels (landes, friches, espaces boisés)**. Dans une moindre mesure, des surfaces naturelles ou artificialisées sont devenues agricoles (Agreste 2020).

Au total, c'est un bilan de 548 000 ha de surfaces (agricoles et naturelles) qui ont été artificialisées entre 2006 et 2015, soit 55 000 ha par an en moyenne. Après un ralentissement entre 2008 et 2012, les pertes s'accroissent à nouveau sur la période 2012-2015.

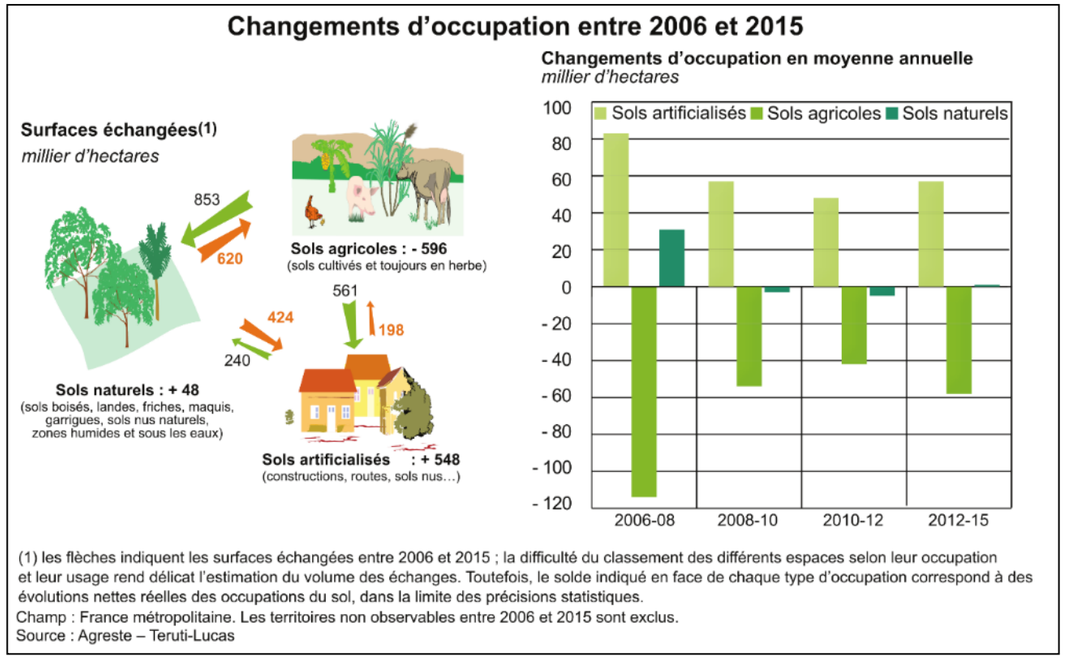


Figure 16 : Changement d'occupation des sols entre 2006 et 2015 (Source : Agreste - Teruti-Lucas 2015)

L'artificialisation des terres entre 2006 et 2015 s'est faite principalement au détriment des terres agricoles. Ce constat peut s'expliquer par le fait que l'urbanisation se fait généralement à proximité des zones déjà artificialisées, où est pratiquée l'activité agricole. D'après l'Agreste, *« cette tendance concerne particulièrement les activités telles que la construction d'habitats individuels, de services publics et de zones d'activités industrielles qui se développent à plus de 70 % sur des terrains agricoles »*.

Si de nombreux facteurs interviennent dans l'artificialisation des sols, le principal est lié à la construction d'habitat individuel (46 % de l'artificialisation en 2014). Les autres postes majeurs sont les réseaux routiers (environ 16 %), les zones d'activité pour les services, les activités de travaux publics, industrielles, commerciales et artisanales réunies (près de 20 %), l'activité agricole avec les nouveaux bâtiments, chemins et aires de stockage (8 %) ; viennent ensuite les équipements de sport et de loisirs et l'habitat collectif.

La zone d'implantation potentielle est située sur des terres agricoles et s'inscrit dans un contexte national de diminution des surfaces agricoles.

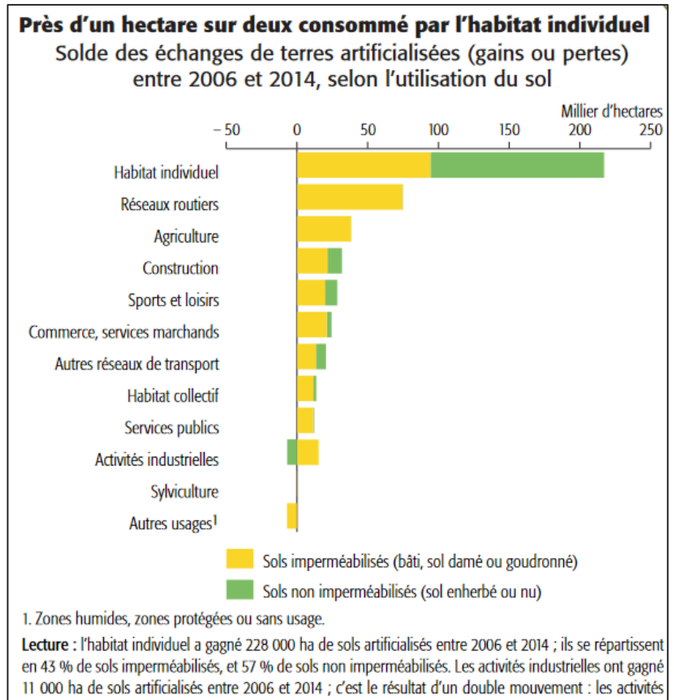


Figure 17 : Facteurs d'artificialisation des sols à l'échelle nationale (Source : Agreste Primeur, numéro 326 – juillet 2015)

À noter qu'avec la promulgation de la Loi « Climat et Résilience »[11], fixant l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) des sols en 2050, les installations de production d'énergie photovoltaïque pourront être exemptées de la prise en compte dans le calcul de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers sous certaines conditions. Un projet d'arrêté définissant ces critères techniques a été mis en consultation du public en mai 2022. Ainsi, dans la mesure où un parc solaire remplit l'ensemble de ces critères, il est considéré comme entièrement réversible, et donc ne participant pas à l'artificialisation des sols.

L'étude préalable agricole, réalisée par ENCIS Environnement, analyse en détail cette thématique. Une synthèse de l'état initial de l'étude préalable agricole est proposée ici.

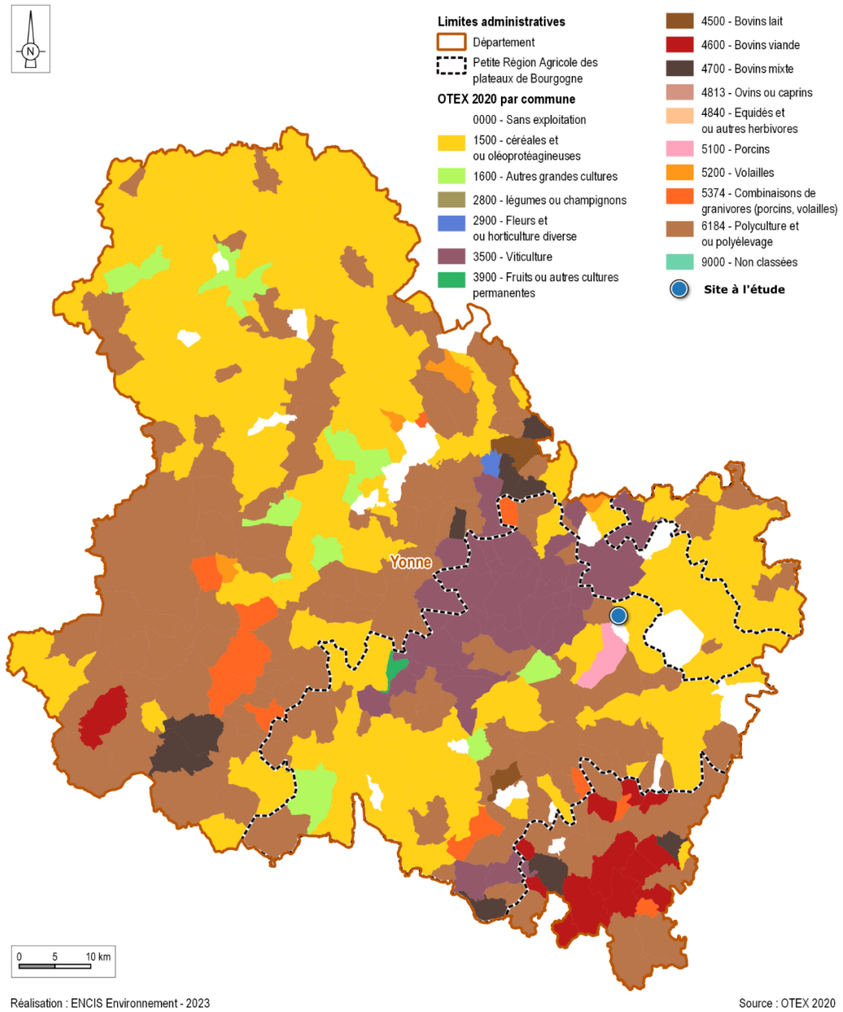
3.2.3.3.2 Au niveau départemental

La superficie totale du département est de 746 192 ha, dont 443 993 ha (59,5 %) constituent la Surface Agricole Utile (terres labourables, prairies et vignes). Les bois et forêts couvrent 234 100 ha (31,3 %).

La Surface Agricole Utile (SAU) départementale se répartit de la manière suivante :

- les terres arables couvrent 361 996 ha, soit 81,5 % de la SAU. C'est le signe d'une forte présence des productions céréalières. Les terres arables sont principalement des cultures de blé (37 %), d'orge (21,5 %) et de colza (19,8 %), qui représentent pour ces trois productions 78,1 % de la SAU ;
- la surface toujours en herbe occupe 68 600 ha, soit 15,5 % de la SAU ;
- les vignes sont exploitées sur 6 850 ha, soit 1,54 % de la SAU départementale. Les vignes font la renommée mondiale de l'Yonne à travers le vignoble du Chablis, qui représente 4 870 ha, soit 71 % des vignes du département.

La petite région agricole (PRA) des plateaux de Bourgogne, dans laquelle s'inscrit le projet, se trouve en partie sud-est du département. Les orientations de la PRA sont assez similaires à celles de l'Yonne avec une prédominance des cultures céréalières.



Carte 35 : Orientation technico-économique majoritaire des communes du département de l'Yonne et de la petite région agricole des plateaux de Bourgognes

[11] Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

3.2.3.3.3 Au niveau local

Les résultats présentés ci-après sont issus des recensements agricoles de 2010 et 2020 réalisés par l'AGRESTE. Le secteur agricole est bien représenté dans l'économie des communes de Yrouerre et Sambourg, les orientations technico-économiques sont respectivement la polyculture ou le polyélevage et les céréales et ou oléoprotagineuses. La commune de Fresnes est ne possède, quant à elle, pas d'orientation.

Entre 2010 et 2020, comme à l'échelle départementale, le nombre d'exploitation est en diminution sur les communes de Sambourg et de Fresnes. Seule la commune de Yrouerre est en augmentation. La taille des exploitations et leur superficie suit la même dynamique entre 2010 et 2020.

D'après le barème indicatif de la valeur vénale moyenne des terres agricoles en 2022 les terres et prés libres de la petite région agricole des plateaux de Bourgognes ont une valeur moyenne de 2 510 €/ha.

Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI						
Indicateur	**Fresnes**		**Yrouerre**		**Sambourg**	
	2010	**2020**	**2010**	**2020**	**2010**	**2020**
Nombre d'exploitations	5	2	7	9	3	2
Superficie communale (ha)	497		1 428		1 244	
Superficie Agricole Utilisée (ha)	646	465	1 224	1 691	700	577
Cheptel (UGB)	Données secrètes	35,39	Données secrètes	78,21	Données secrètes	121,21

Tableau 42 : Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI (Source : Recensement Agreste 2000 et 2010)

3.2.3.3.4 L'exploitation agricole concernée par le projet

L'EARL des Lilas, représentée par Mr Bouverot, exploite grâce à un contrat de fermage toutes les parcelles concernées par le projet. L'exploitation est orientée vers la grande culture et possède actuellement une surface agricole utile (SAU) de 350 ha. L'EARL possède 20 ha et 330 ha sous contrat de fermage. Les caractéristiques de l'exploitation agricole sont détaillées dans l'étude préalable agricole jointe au dossier.

Structure de l'exploitation	
Identité du gérant de l'exploitation	Mr Bouverot
Forme juridique	EARL des Lilas
Adresse	Ferme de la Charité , Yrouerre
Date de création de la société	2010
Nombre d'UTH	2 + 1 apprentis

Tableau 43 : Structure de l'exploitation (source : réponses au questionnaire)

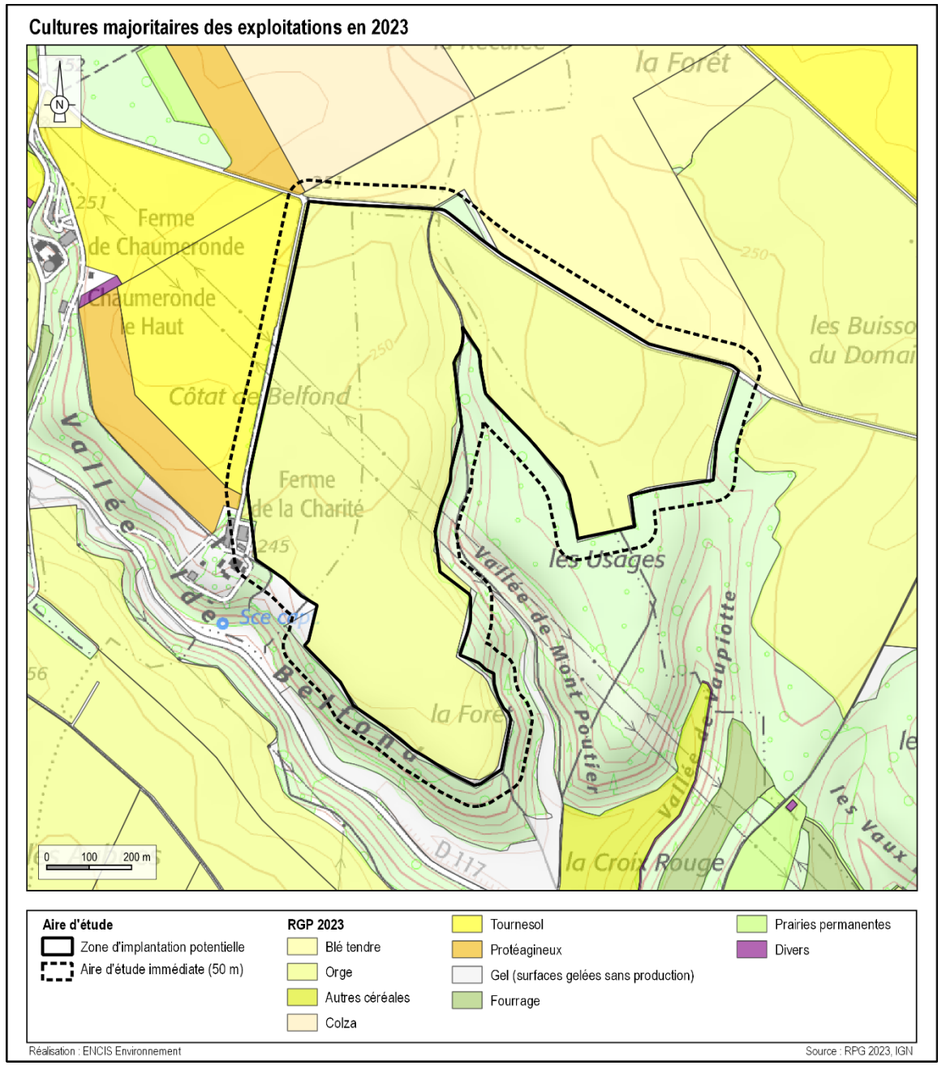
3.2.3.3.5 Les signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO)

Les communes de Fresnes, Yrouerre et Sambourg font partie du territoire de plusieurs IGP et AOP-AOC :

- IGP : Brillat-Savarin, Moutarde de Bourgogne, Soumaintrain, Volailles de Bourgogne , Yonne ;
- AOC AOP : Chaource.

3.2.3.3.6 Usages agricoles des sols de l'AEI

Les données du Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2023 permettent de se rendre compte de la nature de l'occupation agricole du territoire à cette date (cf. carte 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). La culture de blé occupe la totalité de la ZIP.



Carte 36 : Cultures majoritaires sur les parcelles agricoles de la ZIP

Lorsqu'un projet est implanté sur des terres agricoles, il existe, pour chaque département, un seuil de prélèvement définitif de surface agricole à partir duquel une « étude préalable agricole » est nécessaire. Dans le département de la Yonne, ce seuil est fixé à 1 ha par l'arrêté du 13/03/2020. Une étude préalable agricole a été réalisée dans la cadre de ce dossier (cf.Annexe).



Photographie 17 : Parcelles agricoles au sein de la ZIP (Source : ENCIS Environnement)

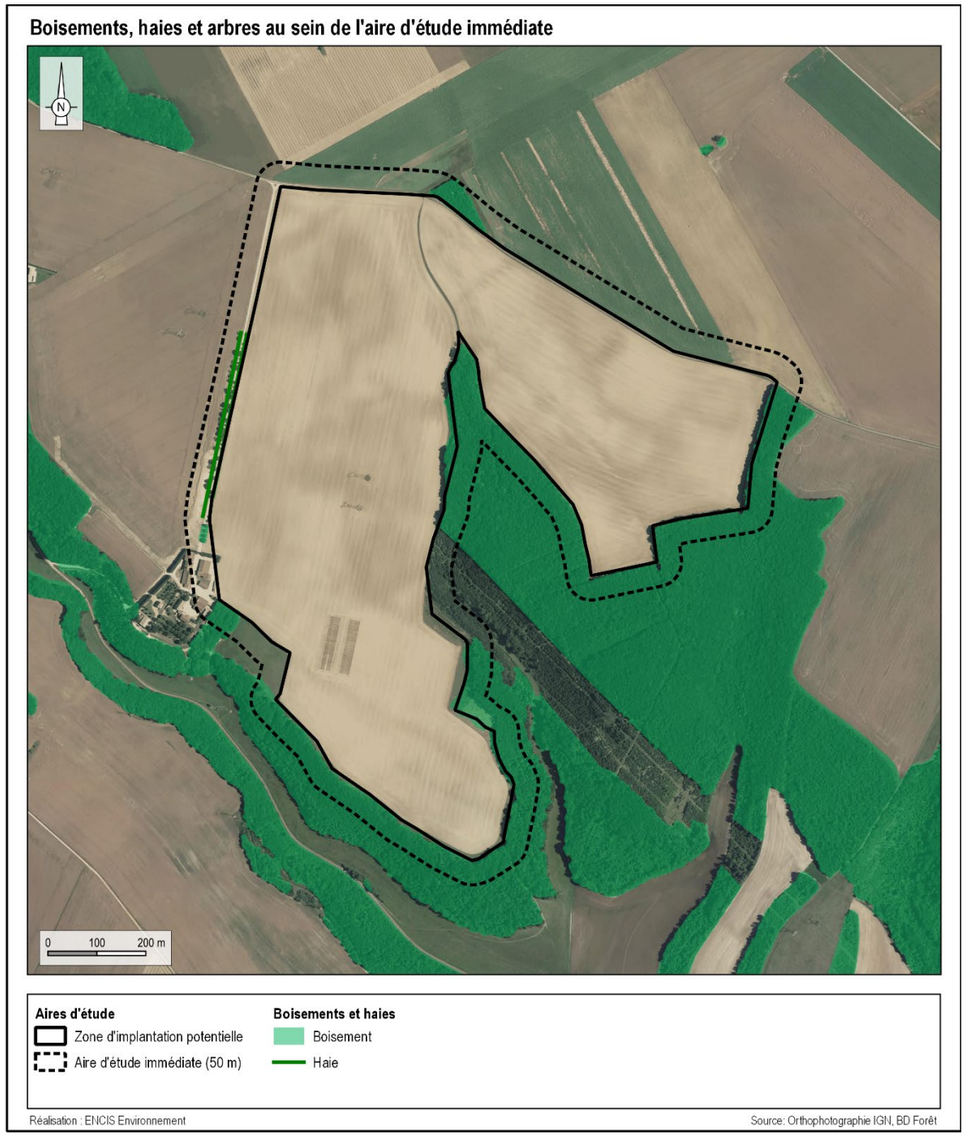
L'activité agricole est un secteur important dans l'économie départementale, mais aussi locale. Le nombre d'exploitations et la SAU est en baisse sur les communes de Fresnes et Sambourg et en augmentation sur la commune de Yrouerre. Les communes de l'AEI comptaient 13 exploitations en 2021. Elles sont concernées par 5 IGP et une AOC-AOP. La culture de blé occupe la totalité de la ZIP. Les niveaux d'enjeu et de sensibilité peuvent être qualifiés de modérés.

3.2.3.4 Occupation forestière

D'après la base de données de l'IGN et la sortie terrain du 31/05/2023, le sud de l'AEI intégralement occupé par des boisements.



Photographie 18 : Bois en partie sud et en partie sud-est de l'AEI (Source : ENCIS Environnement)



Carte 37 : Boisements et haies au sein de l'aire d'étude immédiate

Le sud de l'aire d'étude immédiate est occupé par des boisements. L'enjeu et la sensibilité sont faibles. Il est à noter qu'un défrichement nécessaire dans le cadre d'un projet photovoltaïque peut être soumis à autorisation et à la réalisation de boisements compensateurs (cf. 1.6.4).

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 I[er] 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).

Ces servitudes 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.

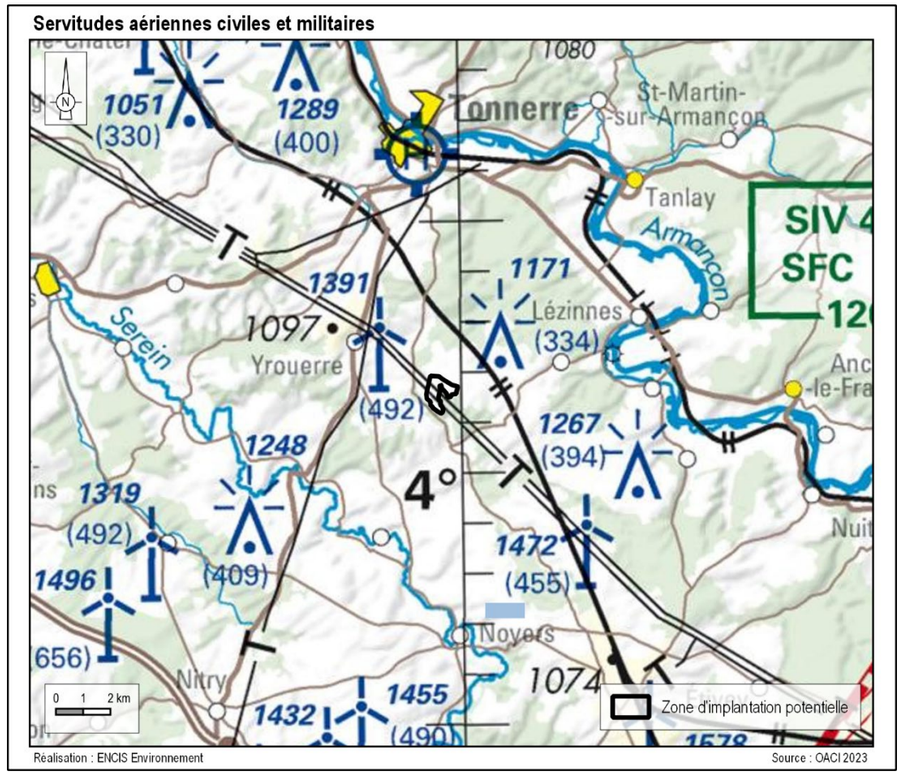
Les différentes administrations, organismes et opérateurs susceptibles d'être concernés par le projet ont été consultés. Leurs réponses et un tableau de synthèse de ces avis sont fournis en annexe 1 du présent dossier. Elles ont permis de déterminer la faisabilité technique du projet et d'effectuer un 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. 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

L'aérodrome le plus proche est celui d'Auxerre, situé à 37 km à l'ouest de la ZIP. Cet aérodrome étant situé à plus de 3 km du site, il n'est pas nécessaire de consulter la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile), conformément à la note d'information technique du 27/07/2011.

Selon la carte aéronautique OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) de 2023 éditée par l'IGN, l'aire d'étude immédiate n'est grevée d'aucune contrainte ou servitude identifiée : le site est 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.).



Carte 38 : Servitudes aériennes civiles et militaires

Le site n'est pas concerné par une servitude aéronautique. L'enjeu et la sensibilité sont nuls

3.2.4.2 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

3.2.4.2.1 Réseaux de transport d'électricité (lignes à Haute Tension)

D'après la réponse de RTE datée du 20/03/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), deux lignes traversent la partie centrale de la ZIP d'est en ouest (cf. Carte 39). Il s'agit des lignes :

- liaison aérienne 225 000 Volts Sarry-Serein pylône n°138 ;
- liaison aérienne 400 000 Volts Serein-Vielmoulin pylône n°210.



Photographie 19 : Ligne HT et pylônes sur la ZIP (Source : ENCIS Environnement)

RTE a livré un ensemble de préconisations pour faciliter la cohabitation d'une centrale photovoltaïque avec un ouvrage électrique d'une telle dimension. Ces préconisations (cf. annexe 1 de l'étude d'impact) sont précisées ci-dessous :

- RTE doit être destinataire du permis de construire ou d'aménager pour vérifier la compatibilité du projet avec les ouvrages existants présents.
- la présence de supports électriques peut générer des effets indirects et indésirables liés notamment aux aléas météorologiques, en tant que point émergent du relief. Par conséquent, aucune construction à proximité directe d'un support électrique n'est autorisée sans l'accord de RTE (bâtiment, clôtures, etc...) en raison du risque de surtension éventuel due notamment aux phénomènes de foudre.
- Lors des divers travaux d'aménagement, la stabilité de nos ouvrages ne peut en aucun cas être remise en cause. Aucune modification du niveau du sol à moins de **25 mètres** des massifs de fondation des pylônes ne peut être entreprise sans l'accord préalable de RTE. Ceux-ci ne peuvent être ni remblayés, ni déchaussés.
- Aucune modification du niveau du sol dans l'emprise des câbles des ouvrages ne peut être entreprise sans l'accord préalable de RTE.
- Pour éviter le transférer des tensions dangereuses pour les personnes et les biens par les réseaux secs (réseau de terre, coffret et alimentation BT, coffret et alimentation) ...), une distance de sécurité doit être respectée :

  Les panneaux au sol devront être raccordés par du câble et boîtiers de jonction sur-isolés dans un rayon de **251 mètres minimum par rapport aux massifs des fondations du pylône n° 138 et 326 mètres minimum par rapport aux massifs des fondations du pylône n° 210.**

  Dans un rayon de **39 mètres minimum par rapport aux massifs des fondations des pylônes n° 138 et 210**, la clôture du site devra être isolante (non conductrice).
- En ce qui concerne les voies d'accès aux aménagements projetés, une distance de sécurité de **8 mètres** doit être également respectée entre ces derniers et les câbles conducteurs de la ligne électrique **225 000 Volts** en surplomb et **9 mètres** pour la ligne **400 000 Volts.** Cette obligation s'applique également à tous les parkings, aires de retournement, qui seraient implantés sous nos lignes de transport d'énergie
- Enfin, un accès libre à notre ouvrage doit être conservé en permanence pour RTE, nos équipes et celles des entrepreneurs accrédités par nous pouvant être amenées à intervenir à tout moment, de jour comme de nuit, en vue de la surveillance, l'entretien ou la réparation de cet ouvrage (un délaissé de **20 mètres** autour des pylônes sans aucune installation est nécessaire).

Figure 18 : Extrait des préconisations de RTE concernant le projet de Fresnes (Source : RTE)

Les liaisons électriques Sarry-Serein et Serein-Vielmoulin traversant la partie centrale de la ZIP.
Les préconisations de RTE seront prises en considération lors du dimensionnement de la centrale :
- une distance de 25 m par rapport aux massifs des fondations des pylônes ;
- la mise en place de câbles et boîtes de jonction sur-isolés à moins de 251 m du pylône n°138 et 326 m du pylône 210 ;
- la mise en place d'une clôture isolante à moins de 39 m des pylônes ;
- une distance de 8 m entre les pistes et la ligne électrique de 225 000 Volts et 9m de la ligne 400 000 Volts.
L'enjeu et la sensibilité sont forts.

3.2.4.2.2 Réseau de distribution d'électricité

Dans sa réponse datée du 16/03/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), ENEDIS indique l'absence de ligne HTA et BT au sein de l'AEI.

Aucune ligne HTA et BT au sein de l'AEI. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.4.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux de gaz

3.2.4.3.1 Réseau de transport de gaz

D'après la réponse de GRT Gaz datée du 07/04/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), la ZIP se trouve à plus de 9 km de l'ouvrage de transport de gaz naturel haute pression le plus proche.

3.2.4.3.2 Réseau de distribution de gaz

D'après Grdf, les communes de la ZIP ne sont pas desservie en gaz naturel. Une Déclaration de projet de Travaux (DT) a également 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 **qu'aucune canalisation de distribution de gaz n'est recensée sur le territoire d'étude.**

La ZIP n'est pas concernée par des servitudes et contraintes liées aux réseaux de gaz. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.4.4 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et aux captages d'eau

3.2.4.4.1 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 : immédiat, rapproché, éloigné. 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.

La ZIP se trouve au sein du périmètre de protection éloignée du puit communal de la commune de Fresnes.

D'après le document de détermination des périmètres de protection des captages AEP du département de l'Yonne rédigé par le BRGM :

« A l'intérieur de ce périmètre, toutes les activités susceptibles d'altérer le débit ou la qualité des eaux seront soumises à une autorisation préfectorale ».

3.2.4.4.2 Réseaux d'adduction en eau potable et d'assainissement

Dans sa réponse datée du 16/03/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), le Syndicat des Eaux du Tonnerrois précise qu'aucun réseau n'est présent au sein de la ZIP. Les canalisations d'eau alimentant la ferme de la Charité passent par une voie à l'ouest, hors de l'AEI.

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.

3.2.4.4.3 Conduites forcées

D'après la consultation de la base de données en ligne « Réseaux et canalisations », aucune conduite forcée n'est présente dans l'aire d'étude immédiate.

La ZIP se trouve au sein du périmètre de protection éloignée du puit communal de la commune de Fresnes. L'enjeu est modéré et la sensibilité est modéré en phase chantier et faible en phase d'exploitation.

3.2.4.5 Servitudes et contraintes liées aux infrastructures de transport

3.2.4.5.1 Transport routier

Aucune autoroute n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée. L'autoroute la plus proche est l'A6, qui passe à 13,8 km au sud-ouest du site.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le réseau routier s'organise autour de la route des granges Sambourg qui longe le nord du site et de la D117 (à 100 m au sud-ouest du site). Depuis ces voies de communications, quelques routes locales, mais surtout des chemins ruraux desservent les lieux de vie alentours et les parcelles agricoles.

À une échelle plus fine, on note que la bordure ouest de la ZIP longe un de ces chemins ruraux.



Photographie 20 : Route des granges Sambourg et chemin rural en limite ouest du site (source : ENCIS Environnement)

Aucune contrainte relative à l'implantation d'une centrale photovoltaïque n'est spécifiée dans le règlement de voirie de l'Yonne. De plus, la route départementale la plus proche du site se trouve à 400 m du site.

Aucune contrainte liée au réseau routier n'est à noter.

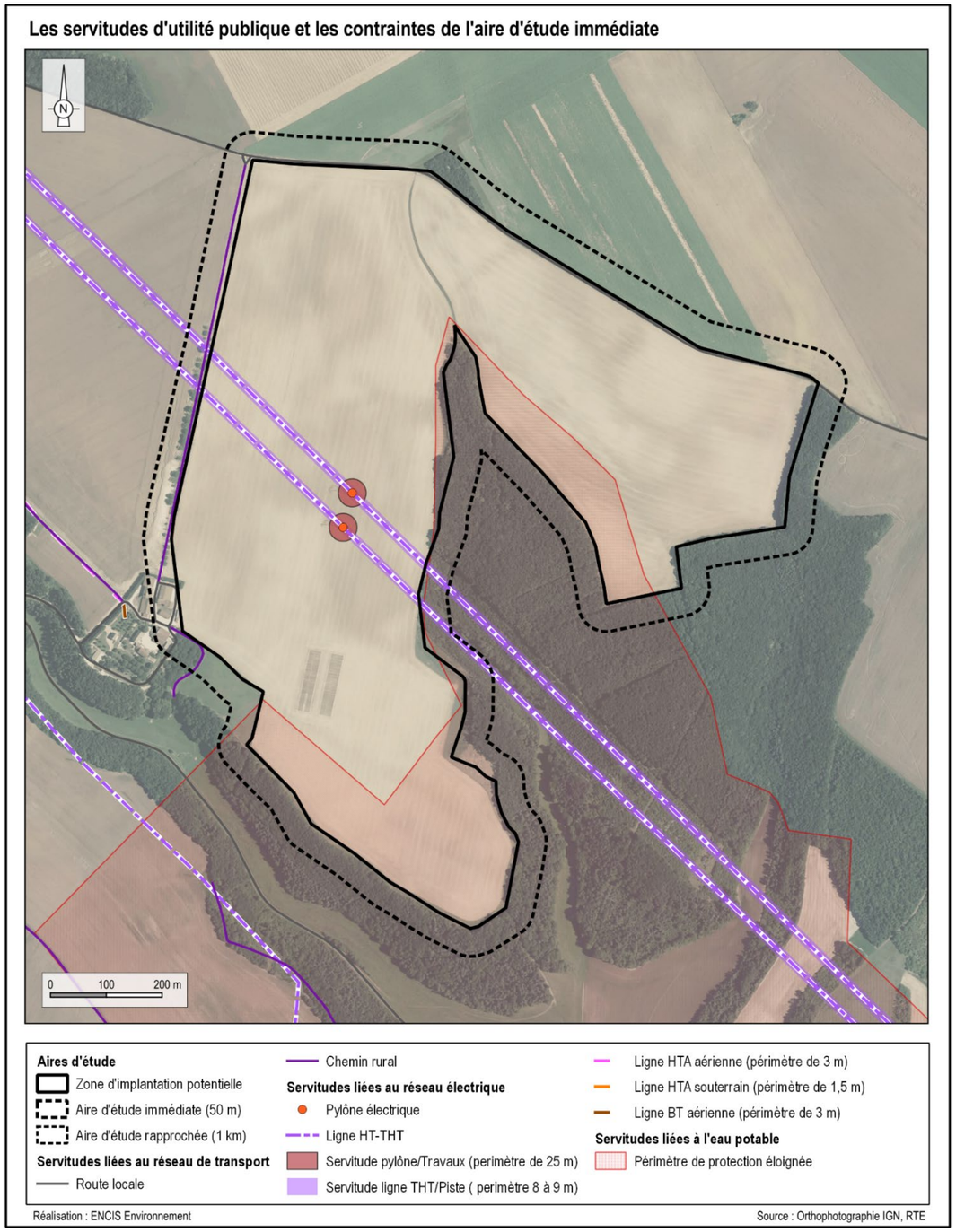
3.2.4.5.2 Transport ferroviaire

La voie ferrée la plus proche est la ligne à grande vitesse Sud-Est. Elle est au plus proche à 1,2 km à l'ouest du site.

L'AEI est donc en dehors de toute servitude liée à la circulation ferroviaire. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.4.6 Synthèse des servitudes et contraintes

La zone d'implantation potentielle est concernée par les liaisons électriques Sarry-Serein et Serein-Vielmoulin. Deux pylônes électriques sont également présents au centre du site. Les préconisations de RTE seront prises en considération lors du dimensionnement de la centrale :
- une distance de 25 m par rapport aux massifs des fondations des pylônes ;
- la mise en place de câbles et boîtier de jonction sur-isolés à moins de 251 m du pylône n°138 et 326 m du pylône 210 ;
- la mise en place d'une clôture isolante à moins de 39 m des pylônes ;
- une distance de 8 m entre les pistes et la ligne électrique de 225 000 Volts et 9m de la ligne 400 000 Volts.
La ZIP est longée par la route des granges Sambourg au nord et par un chemin rural à l'ouest.



Carte 39 : Servitudes et contraintes au sein de l'aire d'étude immédiate

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.

Le STAP / de l'UDAP de l'Yonne a été consulté le15/03/2023. Sans réponse à ce jour

Le monument le plus proche est l'Église Saint Nicolas, à 3 km au nord-ouest la ZIP. Les sensibilités patrimoniales des monuments historiques sont étudiées dans le volet paysage et patrimoine (cf. partie 3.3 du présent dossier).

L'AEI n'est donc grevée par aucun périmètre de protection de monument historique. 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 la partie sud-est de la ville de Noyers-sur-Serein, inscrit le 10/06/1950, situé à 8 km au sud de l'AEI.

L'enjeu et la sensibilité relatifs aux sites inscrits et classés 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, zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP), aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Le SPR le plus proche se trouve à 7,8 km au nord et correspond à la commune de Tonnerre.

Aucun site patrimonial remarquable ne se trouve dans l'aire d'étude éloignée. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

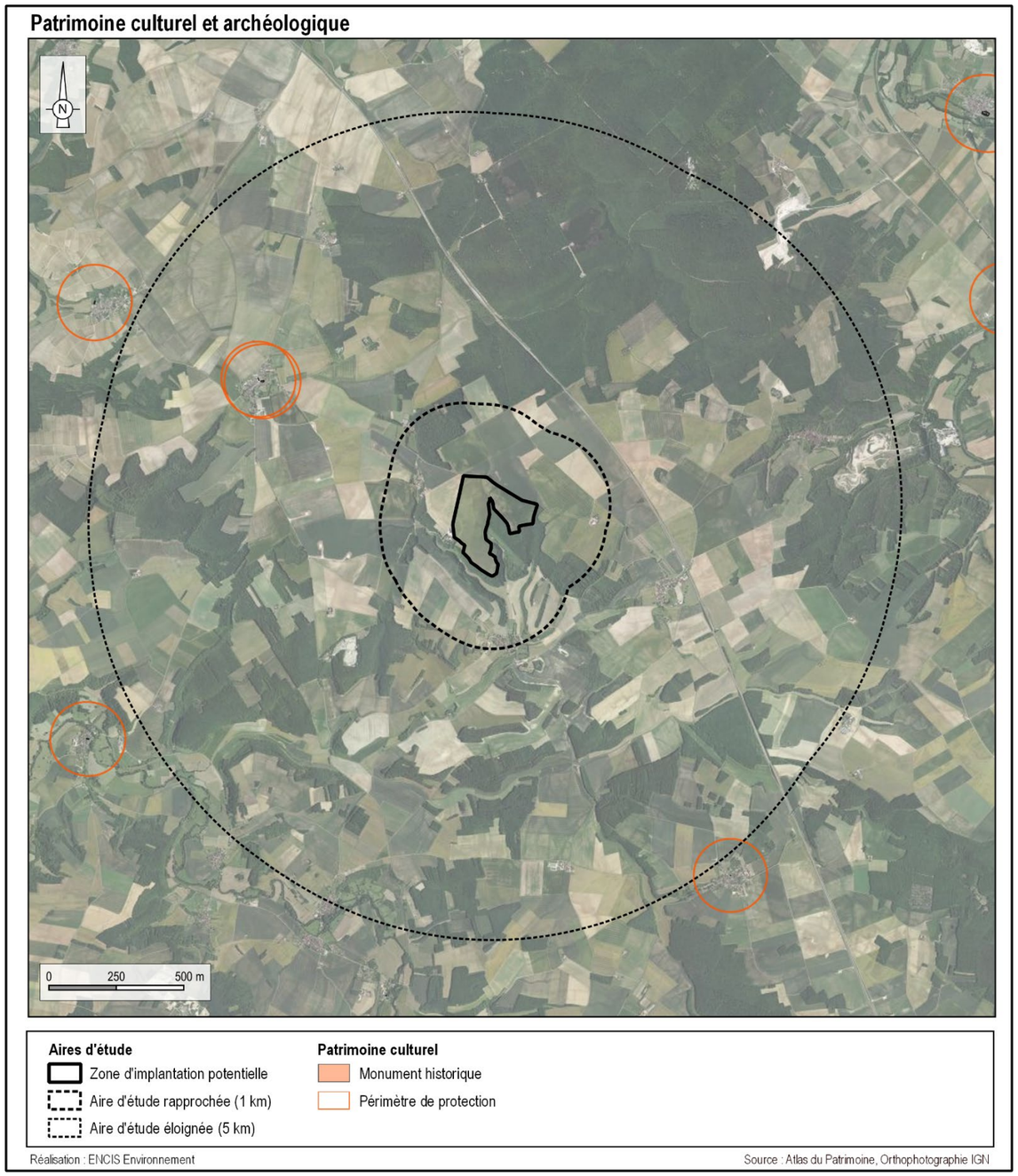
3.2.5.4 Vestiges archéologiques

Les vestiges archéologiques font partie de l'héritage culturel humain. L'implantation de la centrale photovoltaïque est réalisée en veillant à ce qu'elle ne soit pas sur des vestiges.

La ZIP n'est pas concernée par une zone de présomption de prescription archéologique.

Dans sa réponse datée du 19/04/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) signale que le projet pourra faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique.

Le site ne se trouve pas au droit d'une zone de présomption de prescription archéologique.
Cependant un diagnostic archéologique pourra être demandé par les services de l'État compétents dans le cadre de l'instruction du dossier.
L'enjeu et la sensibilité sont faible.



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 l'Yonne (2010) ainsi que d'après la base de données Georisques, les communes de la ZIP ne sont soumises à aucun risque majeur technologique.

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[12] (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, consultée en avril 2023, quatre ICPE en fonctionnement sont recensées sur les communes de l'aire d'étude rapprochée[13]. La plus proche est une entreprise de granulats, située à 1,9 km sur la commune de Annay-sur-Serein.

Site	Type d'activité	Commune	Distance au site	Régime	Statut Seveso
LAFARGE GRANULATS FRANCE (ex-LGSN)	Fabrication de granulats	Annay-sur-Serein	1,9 km	-	Non seveso
PARC EOLIEN D'YROUERRE	Parc éolien	Yrouerre	2,0 km	Autorisation	Non seveso
SARL DES ARDILLATS	Industrie	Annay-sur-Serein	4,5 km	Autorisation	Non seveso
AXIROUTE	Industrie	Annay-sur-Serein	5 km	Enregistrement	Non seveso

Tableau 44 : Liste des ICPE en fonctionnement sur les communes de l'AER

12 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.

[13] À noter que la base de données Géorisques recense uniquement les dossiers soumis à autorisation ou à enregistrement. Des installations soumises à déclaration peuvent exister sur les communes de l'aire d'étude rapprochée.

3.2.6.2.2 Établissements SEVESO

D'après le DDRM 89, le département de l'Yonne compte 5 établissements classés SEVESO seuil haut et 9 établissements classés SEVESO seuil bas.

L'établissement SEVESO le plus proche de la ZIP est l'entreprise DAVEY BICKFORD, située à 30 km au nord-ouest sur la commune d'Hery.

D'après la consultation de la base de données des installations classées, des ICPE sont présentes sur les communes de l'aire d'étude rapprochée. Toutefois, aucune d'entre elle n'est située dans un rayon de 1 km (AER) autour du site. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

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.

Les ouvrages qui intéressent la sécurité civile dans le département de l'Yonne sont :

- Grand barrage : Aménagement de Chaumeçon sur le Chalaux, affluent rive gauche de la Cure, situé dans le département de la Nièvre, communes de Brassy, Marigny l'Église et Saint Martin du Puy (58), à environ 85 km en amont d'Auxerre.
- Autres barrages :
  - Barrages de Crescent (89) EDF ;
  - Barrages de Malassis (89) EDF ;
  - Barrage - réservoir de Pannecière (58) ;
  - Barrage – réservoir du Bourdon (89).

Cependant, les communes de l'AEI ne sont pas concernées par le risque de rupture de barrage.

Le site n'est pas concerné 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.

Dans l'Yonne, le risque lié au TMD est particulièrement présent au niveau des axes suivants :

- le réseau routier : autoroutes A6 – A5 – A19, routes nationales et départementales ;
- le réseau ferroviaire ;
- Le réseau de transport de gaz : canalisations de gaz naturel exploitées par GRTgaz.

Les communes de l'AEI ne sont pas concernées ces risques.

Les communes de l'AER ne sont pas concernées par le risque relatif au TMD. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

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 2023 » établie par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, la centrale la plus proche se trouve à Belleville-sur-Loire, à 110 km à l'ouest de la ZIP, qui ne sont donc pas concernées par le risque nucléaire.

L'AEI n'est pas directement concernée par le risque nucléaire. L'enjeu est très faible et la sensibilité nulle.

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 **carte 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.

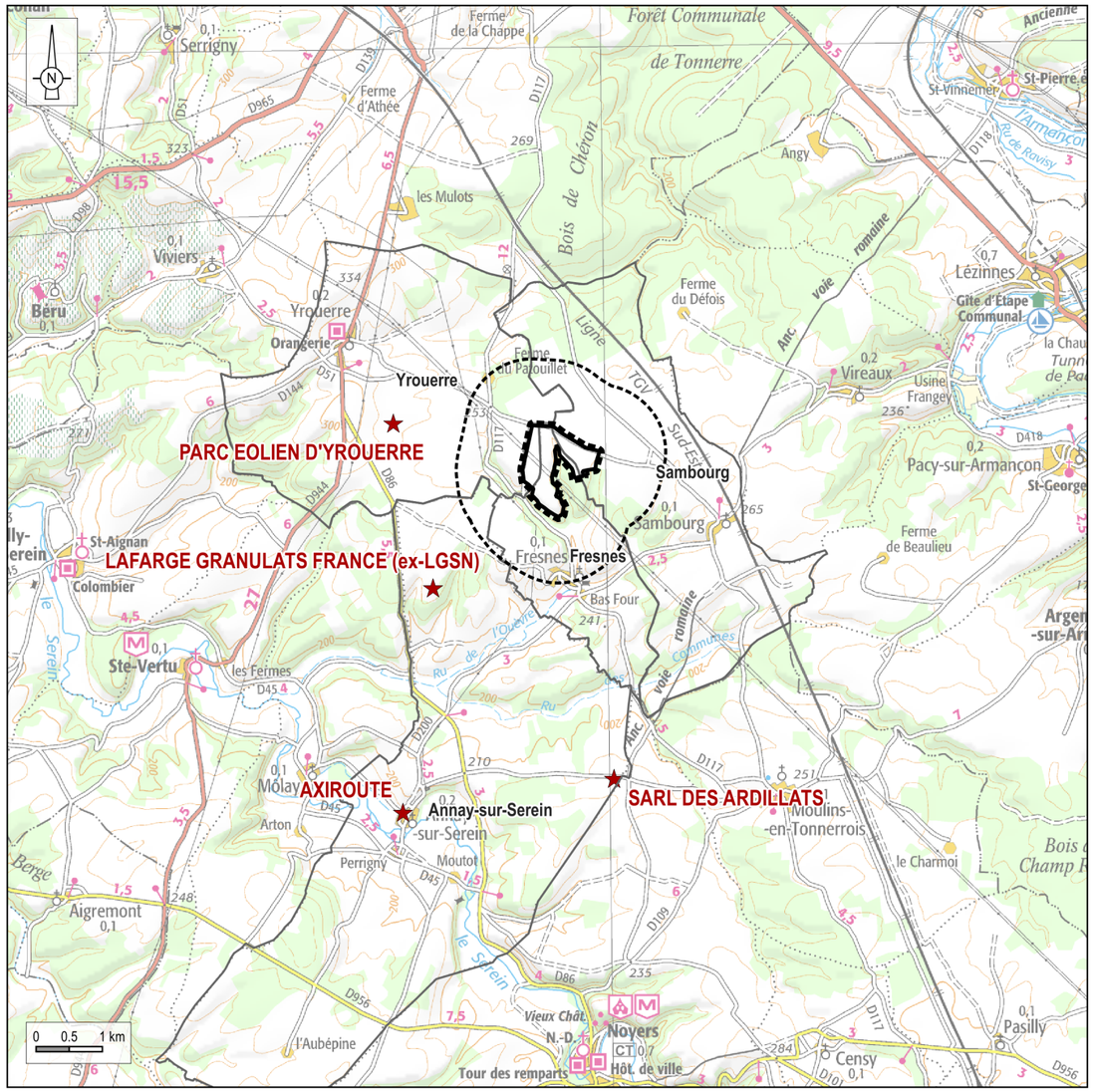
D'après la consultation de ces deux bases de données, en avril 2023, aucun site ou sol pollué n'est recensé à l'échelle des communes de l'aire d'étude rapprochée.

Aucun site ou sol pollué n'est présent au sein de l'AEI ou de l'AER. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

Aucun des risques technologiques recensés sur les communes de l'aire d'étude immédiate n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de centrale photovoltaïque au sol de façon significative. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.7 Conclusion

Les risques technologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

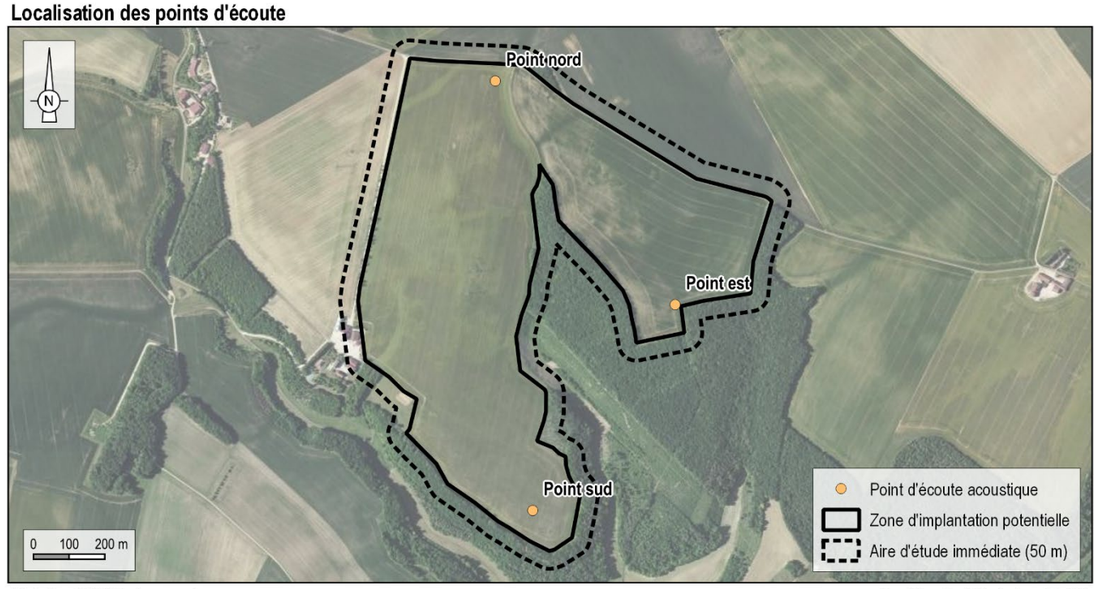


Carte 41 : Risques technologiques à l'échelle des communes de l'aire d'étude rapprochée

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 3 points de l'aire d'étude immédiate (cf. carte ci-dessous), à l'aide d'un sonomètre. Le site à l'étude se trouve en zone rurale, à l'écart de toute infrastructure importante de pollution sonore.

Localisation des points d'écoute



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 :

- les routes à proximité du site ;
- le passage des engins agricoles.

Lors de la sortie sur le terrain, les bruits les plus significatifs étaient le trafic sur la route en limite nord de la ZIP. 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			Mesures de bruit en dB(A)		
	X	Y		Vitesse du vent	Température	Météo	Min	Max	Moy.
Point nord	774 020	6 742 804	01/06/2023 14h50	1 m/s	26,1 C	Ensoleillé	36,4	41,2	42,2
Point est	774 524	6 742 178	01/06/2023 15h30	0 m/s	27,5°C	Ensoleillé	35,7	47,7	39,4
Point sud	774 125	6 741 601	01/06/2023 16h10	2 m/s	26,7°C	Ensoleillé	24,7	42,4	36,1

Tableau 45 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement)

L'environnement acoustique présente un enjeu faible. 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

Le volume total de production électrique a progressé de 11 % entre 2022 et 2023 pour atteindre 494,7 TWh, tout en restant en-dessous des niveaux antérieurs à 2020[14]. Notamment, la production électrique de toutes les filières décarbonées a nettement progressé (nucléaire, hydraulique, éolien, solaire).

Les sources de production d'électricité sont réparties comme suit : le nucléaire (320,4 TWh), l'hydraulique (58,8 TWh), l'éolien terrestre et en mer (50,8 TWh), le gaz (30,0 TWh), le solaire (21,6 TWh), le thermique renouvelable et déchets (10,4 TWh) et dans une moindre mesure, le fioul et le charbon (respectivement 1,7 et 0,8 TWh). L'évolution du parc français en 2023 a notamment été permise par la progression des filières renouvelables (+ 4,7 GW au total, dont 3,1 GW de puissance solaire photovoltaïque).

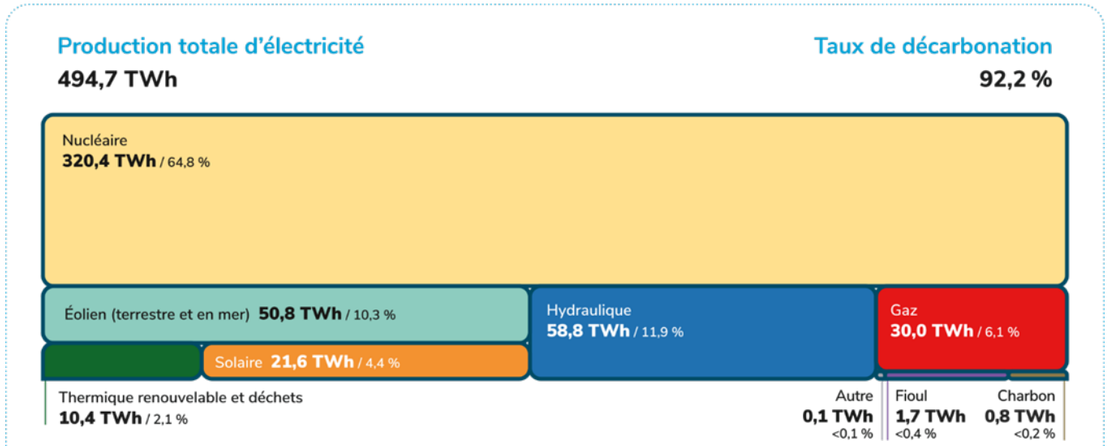


Figure 19 : Répartition de l'énergie produite en 2023 (Source : RTE, Bilan 2023)

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, soit un recul de 3,2 % par rapport à l'année précédente, où la consommation avait déjà diminué du fait de la crise énergétique.

3.2.8.2 L'énergie en région Bourgogne-Franche-Comté

En 2021[15], la consommation brute d'électricité s'élève à 19,7 TWh en Bourgogne-Franche-Comté, soit 5,5 % de plus qu'en 2020. Le secteur de l'industrie et notamment de la chimie et para-chimie représente 40 % des 3TWh consommés en 2021. La production de la Bourgogne-Franche-Comté est en hausse de 6,5 % par rapport à 2020. A l'échelle nationale l'augmentation a été de 4,5 %. La production régionale couvre 21 % de la consommation annuelle d'électricité. La production de la région augmente notamment avec l'essor des énergies renouvelables sur le territoire. 81 % de la production de Bourgogne-Franche-Comté provient des ENR. Le nouveau schéma de raccordement au réseau régional des énergies renouvelables (S3RENR) prévoit 5 400 MW supplémentaire d'ici 2030 ce qui permettrait de raccorder au total 9 400 MW d'ENR sur la région. En 2021, le parc énergétique de la

[14] Source : Bilan électrique 2023, RTE

[15] Bilan électrique 2021 – RTE

Bourgogne-Franche-Comté est partagé entre la production d'énergie solaire, les productions hydrauliques la thermique renouvelable. L'éolien est également source d'énergie mais est en légère baisse en raison des conditions météorologiques défavorables, et ce malgré l'augmentation de parcs installés. D'autre part, il n'y a aucun parc nucléaire dans la région.

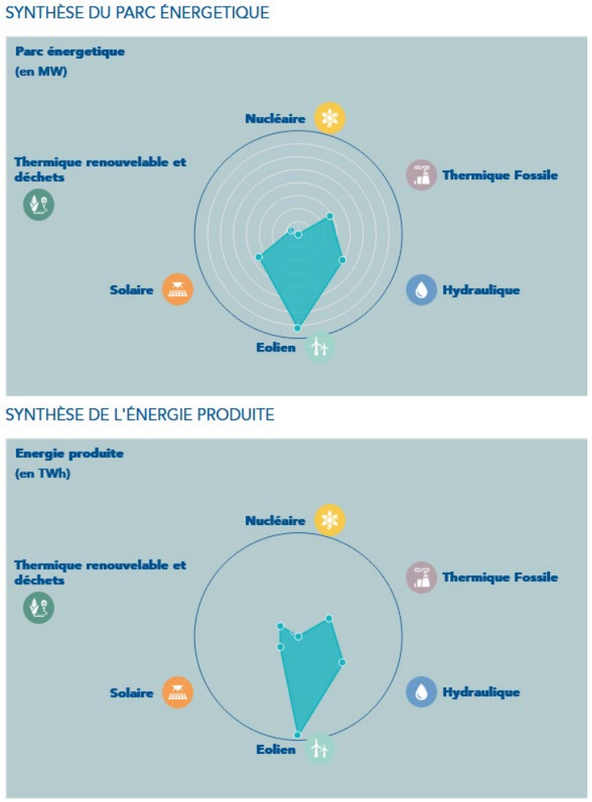


Figure 20 : Synthèse du parc énergétique et de l'énergie produite en Bourgogne-Franche-Comté en 2021

(Source : RTE Bilans électriques régionaux Bourgogne-Franche-Comté, 2021)

3.2.8.3 État des lieux de la filière photovoltaïque en Bourgogne-Franche-Comté dans l'Yonne

En mars 2023[16], la Bourgogne-Franche-Comté est dotée de 668 MW installés. 0.9 % de la consommation nationale est couverte par la production solaire de la région. La région compte au total 36 763 installations photovoltaïques, soit 5 % de plus qu'en 2022.

Au regard des statistiques du tableau de bord solaire photovoltaïque (source : Service des Données et Études Statistiques), le département de l'Yonne comptait, en mars 2023, une puissance totale cumulée par les installations solaires photovoltaïques de 101 MW

3.2.8.4 Consommation et production d'énergie photovoltaïque dans l'aire d'étude

L'agence ORE a cartographié les installations de production et de stockage électrique par commune, en juillet 2022. Sur les communes de l'AEI de très peu d'installations photovoltaïques sont recensées.

Installations de production d'électricité renouvelable dans les communes de l'AEI		
Commune	**Nombre d'installations photovoltaïques**	**Puissance installée (MW)**
Fresnes	0	0,0
Yrouerre	Secret	0,01
Sambourg	Secret	0,01

Tableau 46 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable sur les communes de l'AEI

Sur les communes de l'AEI, la puissance des installations de production d'électricité photovoltaïque s'élève à 0,02 MW.

Bien que les données disponibles sur les consommations et productions d'énergie du territoire d'étude ne soient pas exhaustives, nous pouvons affirmer que la part de la production d'énergie photovoltaïque 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 trois communes serait 2 065 MWh[17].

L'enjeu relatif à la consommation et la production d'énergie est fort 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).

[16] Publication STAT Info Energie – Tableau de bord photovoltaïque – Premier trimestre 2023

17 Nombre d'habitants x 7 000 kWh/hab. (ratio français de consommation d'électricité finale par habitant en 2017)

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.

En Bourgogne-Franche-Comté il s'agit de l'association ATMO Bourgogne-Franche-Comté.

3.2.9.1 Bilan régional de qualité de l'air

Atmo Bourgogne-Franche-Comté a établi pour l'année 2021 un bilan de la qualité de l'air à l'échelle régionale. En matière d'exposition chronique, la majorité des seuils réglementaires et les recommandations de l'OMS ont été respectés. En revanche les particules PM2,5 et l'ozone ont légèrement dépassé le seuil réglementaire fixé par l'OMS. Parmi les 17 stations de mesure de l'ozone, 8 ont dépassé la valeur cible pour la santé humaine en 2020. La station de Montfaucon a enregistré la moyenne annuelle la plus élevée avec 71µg/m³.

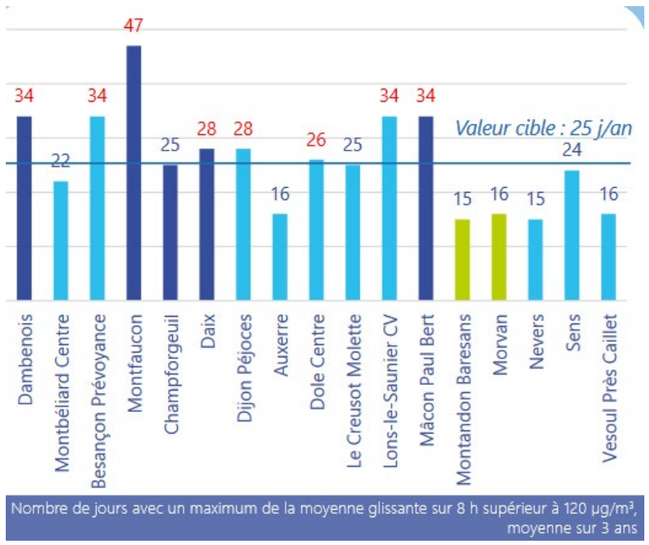


Figure 21 : Synthèse réglementaire de l'ozone 2020 en Bourgogne-Franche-Comté (Source : Bourgogne-Franche-Comté)

Atmo Bourgogne-Franche-Comté a établi un inventaire des émissions afin d'évaluer les rejets de polluants émis par une activité. L'agriculture, le transport routier et l'industrie manufacturière sont les secteurs les plus polluants. L'agriculture est notamment la principale source de NH3. Le résidentiel participe également à la pollution atmosphérique, notamment avec l'émission des particule PM2,5.

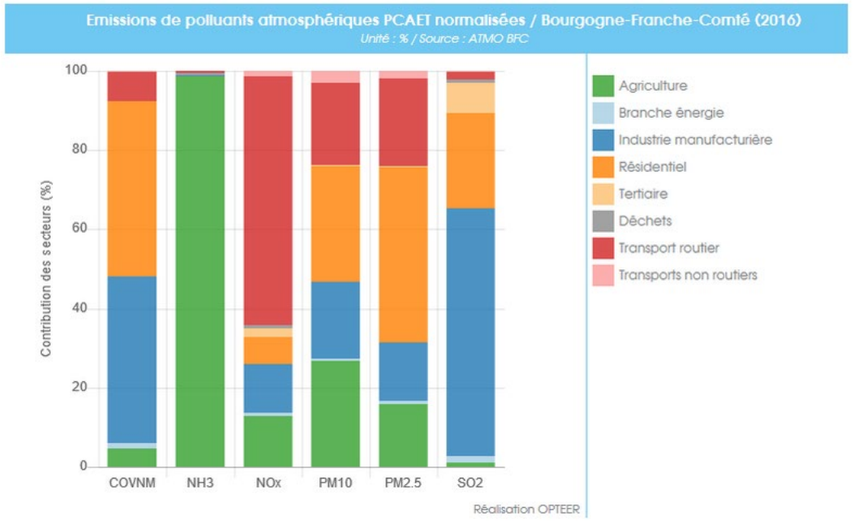


Figure 22 : Contribution de chaque secteur aux émissions de polluants en Bourgogne-Franche-Comté (Source : d'après l'inventaire d'Atmo Bourgogne-Franche-Comté, 2016)

3.2.9.2 Données de mesures locales

Atmo Bourgogne diffuse chaque jour l'**indice de qualité de l'air des communes de la région** et s'appuie sur cette variable pour établir également des synthèses annuelles.

En réponse à la demande du public, le Ministère de l'Environnement développait au début des années 2000 un outil d'information du public sur la pollution atmosphérique, notamment à destination des agglomérations urbaines. Cet indice de qualité de l'air, aussi appelé indice Atmo, traduisait sur une échelle de 1 (très bon) à 10 (très mauvais), l'état de la qualité de l'air au regard des concentrations de 4 polluants : dioxyde d'azote (NO_2), ozone (O_3), dioxyde de soufre (SO_2) et particules PM10 à discrétion de l'organisme en charge de diffuser cette information.

Un nouvel indice de qualité de l'air et son mode de calcul sont définis par l'arrêté du 10 juillet 2020 relatif à l'indice de qualité de l'air ambiant, dont les dispositions s'appliquent à compter du 1er janvier 2021.

L'indice est déterminé chaque jour à partir des concentrations de 5 polluants atmosphériques :

- le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- le dioxyde de soufre (SO_2) ;
- l'ozone (O_3) ;
- les particules fines (PM10) ;
- les particules très fines (PM2,5).

À partir des données issues de la modélisation de la qualité de l'air, corrigées à partir des données d'observation des stations de fond implantées dans les différentes agglomérations de la région, un qualificatif est donné pour chaque polluant en fonction des concentrations mesurées (voir tableau ci-dessous). Le qualificatif de

l'indice ATMO retenu correspond au qualificatif le plus pénalisant des 5 polluants considérés (pour le jour donné et la zone géographique considérée).

	BON	MOYEN	DÉGRADÉ	MAUVAIS	TRÈS MAUVAIS	EXTRÊMEMENT MAUVAIS
PM2,5 - *moyenne journalière*	0 - 10	10 - 20	20 - 25	25 - 50	50 - 75	> 75
PM10 - *moyenne journalière*	0 - 20	20 - 40	40 - 50	50 - 100	100 - 150	> 150
O_3 - *maximum horaire*	0 - 50	50 - 100	100 - 130	130 - 240	240 - 280	> 280
NO_2 - *maximum horaire*	0 - 40	40 - 90	90 - 120	120 - 230	230 -340	> 340
SO_2 - *maximum horaire*	0 - 100	100 - 200	200 - 350	350 - 500	500 - 750	> 750

▲ *Correspondance entre concentrations (µg/m³) et sous-indices*

Tableau 47 : Nouvel indice Atmo (Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté)

Atmo Bourgogne-Franche-Comté a établi pour l'année 2018 un bilan de la qualité de l'air à l'échelle départementale. Comme l'indique la figure ci-après, à Dijon, station la plus proche du site d'étude (à 100 km du site), on constate des indices très bons à bons sur 68 % du temps en 2018.

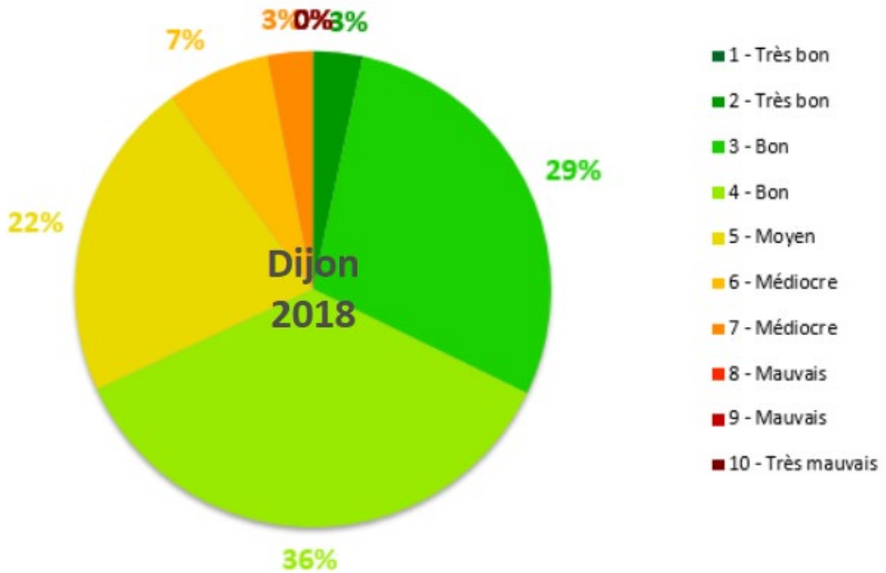


Figure 23 : Répartition des indices de qualité de l'air à la station urbaine de Dijon (Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, 2018)

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 par Atmo Bourgogne-Franche-Comté. L'ambroisie est une plante sauvage envahissante, dont le pollen est particulièrement allergisant. Sa **présence n'a pas été signalée sur les communes de l'AER d'après l'Observatoire des ambroisies** (Ministère en charge de la santé).

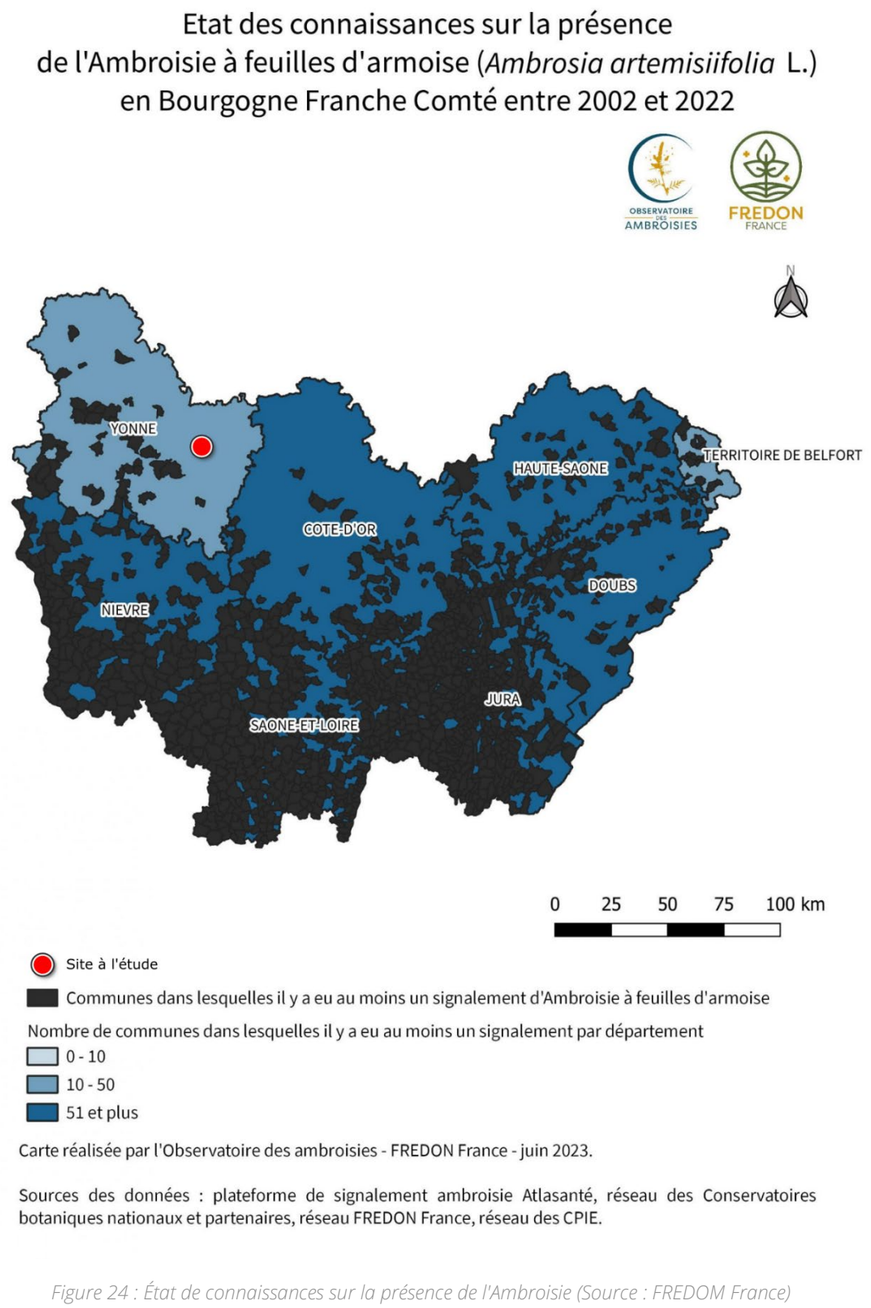


Figure 24 : État de connaissances sur la présence de l'Ambroisie (Source : FREDOM France)

Considérant que la zone d'implantation du projet de centrale photovoltaïque au sol se trouve en milieu rural à l'écart des sources les plus importantes de pollution atmosphérique (grands axes routiers, activités industrielles), et au vu des mesures locales, on peut supposer que la qualité atmosphérique de l'aire d'étude immédiate est bonne.

La principale source d'émissions à l'échelle locale est l'agriculture. La qualité de l'air sur l'AER est globalement bonne et respecte les valeurs limites réglementaires.
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.

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…) 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.

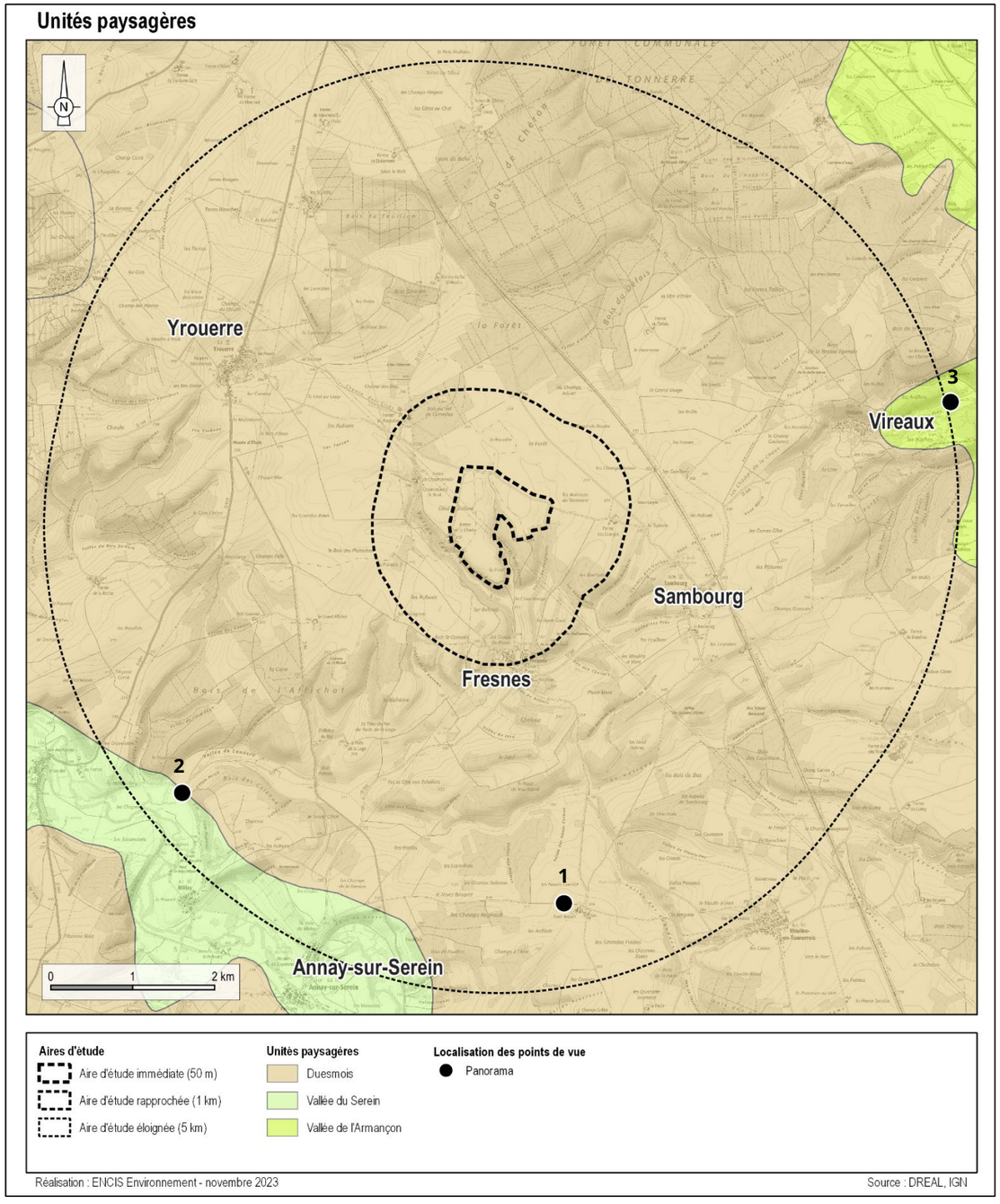
3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée

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 des atlas des paysages et autre littérature. L'analyse est affinée par une visite du territoire.

La majorité du territoire d'étude est localisée au sein de l'unité paysagère du Duesmois. Cette vaste unité couvre une grande partie du département de l'Yonne et s'étale de part et d'autre de l'unité paysagère de la vallée du Serein, située au sud-ouest de l'AEE. Pour finir, l'unité paysagère de la Vallée de l'Armançon est recensée à l'extrémité nord-est du territoire d'étude.



Carte 43 : Les unités paysagères de l'AEE

3.3.1.1.1 L'unité paysagère du Duesmois

Cette unité paysagère forme un vaste plateau énergétique qui occupe l'essentiel de l'AEE.

Le plateau est un vaste espace cultivé au relief ondulé. Des points les plus hauts, qui dépassent les 400 mètres au sud, il descend en pente douce vers le nord. L'eau est rare sur ce plateau. Les rares cours d'eau sont majoritairement secs en été. Dans les creux, l'eau s'écoule et humidifie la terre, accueillant ainsi prairies, bocages et ripisylves.

Les terres labourées s'articulent en une découpe géométrique et colorée. Le paysage alterne en vues ouvertes et vues fermées. Les plateaux agricoles côtoient bois et bosquets. Plusieurs points de repère comme la silhouette des hameaux, un arbre isolé, un clocher ou un château d'eau permettent de se repérer dans l'espace. Les cultures céréalières et de légumineuses constituent la majorité des productions agricoles de l'unité paysagère. Les zones plus sèches et pierreuses sont aussi utilisées pour l'élevage ovin.

Dynamiques

Le Plateau du Duesmois a, pendant des siècles, connu peu d'évolutions. En effet, il s'agit d'un territoire rural fortement orienté dans la production agricole. Le Duesmois a cependant été marqué au siècle dernier par le remembrement qui a fortement simplifié le paysage composé d'une mosaïque de petites parcelles cultivées. Les villages, rares et espacés, et les fermes, isolées, se sont peu développés. Cependant, depuis une vingtaine d'années, le Duesmois connait une mutation paysagère forte. En effet, ce plateau, en retrait des vues et des espaces de protection majeures, s'est progressivement spécifié dans le paysage énergétique. Des parcs éoliens y ont pris place depuis le début du XXIe siècle dans le sud de l'unité paysagère (en dehors de l'AEE). Cela donne lieu à une unité formant un réel repère géographique dans un territoire où les plateaux sont nombreux et homogènes. La présence de cette nouvelle forme de motif paysager articule un paysage vertical, paysage d'émergences, qui donnent lieu à des situations monumentales et rares dans les paysages de l'unité.

Enjeux et sensibilités vis-à-vis d'une ferme photovoltaïque

Le plateau du Duesmois présente peu d'enjeux paysagers et patrimoniaux. Principalement constitué d'espace agricole et de boisements épars, il s'agit de conserver ce maillage rural et de limiter le mitage du territoire. **L'enjeu est faible.**

Bien qu'accueillant la ZIP, l'unité paysagère du Plateau du Duesmois présente peu de sensibilités. En effet, le relief ondulé du territoire et les nombreux boisements limitent les vues lointaines en direction du site d'étude. De même, peu d'éléments patrimoniaux sont recensés au sein de l'AEE. Enfin, peu d'habitations et d'axes de communication sont localisés à proximité de la ZIP. Cependant, le territoire est fortement rural et l'intégration d'un parc photovoltaïque transforme l'usage et les caractéristiques paysagères du territoire. **La sensibilité est modérée.**



Photographie 21 : Vue sur l'unité paysagère du Duesmois depuis le sud de l'aire d'étude éloignée (Vue 1 de la carte précédente)

3.3.1.1.2 L'unité paysagère de la Vallée du Serein

Cette unité paysagère est localisée en bordure sud-ouest de l'AEE.

Le Serein est un affluent direct de l'Yonne. Sa vallée forme une ligne de vie du nord-ouest au sud-est dans le plateau du Duesmois. Ses rebords sont fortement marqués par la présence de boisements qui permettent d'inscrire visuellement cette unité dans le grand paysage. Les versants de la vallée présentent un relief prononcé et parfois rocheux. Au niveau du tronçon localisé au sein de l'unité paysagère, les versants sont parfois plus doux ce qui permet de les cultiver.

De nombreux villages sont implantés le long du Serein comme le village d'Annay-sur-Serein (situé au sein du territoire d'étude). De nombreux monuments et sites patrimoniaux sont recensés au sein de cette unité paysagère, héritage de son dynamisme passé.

Dynamiques

Cette unité a connu peu d'évolution au cours du temps. Les villages et les bourgs, présents le long de la rivière, ont connu un très faible développement et ont conservé leur structure traditionnelle. Cette vallée est considérée, par l'atlas des paysages de l'Yonne, comme un paysage remarquable et conservé.

Enjeux et sensibilités vis-à-vis d'une centrale photovoltaïque

Le principal enjeu identifié dans l'atlas des paysages de l'Yonne est la mise en valeur des coteaux par l'entretien des versants rocheux, l'identification du patrimoine industriel (non présent dans l'AEE) et l'accessibilité à la rivière, notamment dans les villages traversés par le cours d'eau. **L'enjeu est modéré.**

La ZIP est implantée à environ 4 km de l'unité paysagère de la Vallée du Serein. Aucune relation visuelle n'est possible entre ces deux entités en raison de la distance, du relief et des nombreux boisements. **La sensibilité est nulle.**



Photographie 22 : Vue en direction du site d'étude depuis les limites nord-est de l'unité paysagère de la Vallée du Serein (Vue 2 de la carte précédente)

3.3.1.1.3 L'unité paysagère de la Vallée de l'Armançon

Cette unité paysagère est localisée en limite est de l'AEE. Seule une petite partie de cette unité est incluse dans le territoire d'étude.

L'unité paysagère de la vallée de l'Armançon est caractérisée par des paysages de bocages et de prairies, des forêts et des zones humides. La vallée est également traversée par la rivière Armançon qui prend sa source dans le massif du Morvan et se jette dans l'Yonne à la hauteur de la ville d'Auxerre (en dehors du territoire d'étude). Le relief reste peu marqué et les versants présentent une topographie majoritairement douce. Plusieurs hameaux et bourgs d'importance s'implantent le long de la rivière comme Tonnerre. Le maillage bâti est dense et s'organise autour des églises des bourgs. La vallée présente peu de mitages au niveau de son urbanisation.

Dynamiques

Dans les années 1950, le découpage parcellaire du secteur est resserré, particulièrement sur les coteaux où les parcelles sont étirées et très étroites, les limites de ces dernières tendant à accompagner les courbes des reliefs. Sur la rive droite de l'Armançon, les fortes pentes accueillaient des prés et des vergers, déjà plus ou moins enfrichés à l'époque. Mais les coteaux restent globalement plutôt ouverts. Au cours de ces dernières décennies, le découpage parcellaire a connu des transformations radicales : il n'y a souvent plus qu'une seule parcelle là où il y en avait plusieurs dizaines, les plus grandes approchant les 30 hectares. D'autre part, les secteurs de coteaux ont été largement délaissés par l'agriculture, laissant gagner les friches dont beaucoup ont déjà pris l'allure de boisements bien constitués (quelques petites prairies de pentes subsistent malgré tout). Les paysages du secteur ont donc été très sensiblement simplifiés.

Enjeux et sensibilités vis-à-vis d'une centrale photovoltaïque

La vallée de l'Armançon bénéficie d'une reconnaissance locale forte. Le patrimoine culturel y est important et des projets de valorisation de ces sites sont prévus. **L'enjeu est modéré.**

L'unité paysagère est en grande partie inscrite en dehors du territoire d'étude. En raison de la distance à la ZIP, aucune visibilité ou covisibilité n'est possible. **La sensibilité est nulle.**



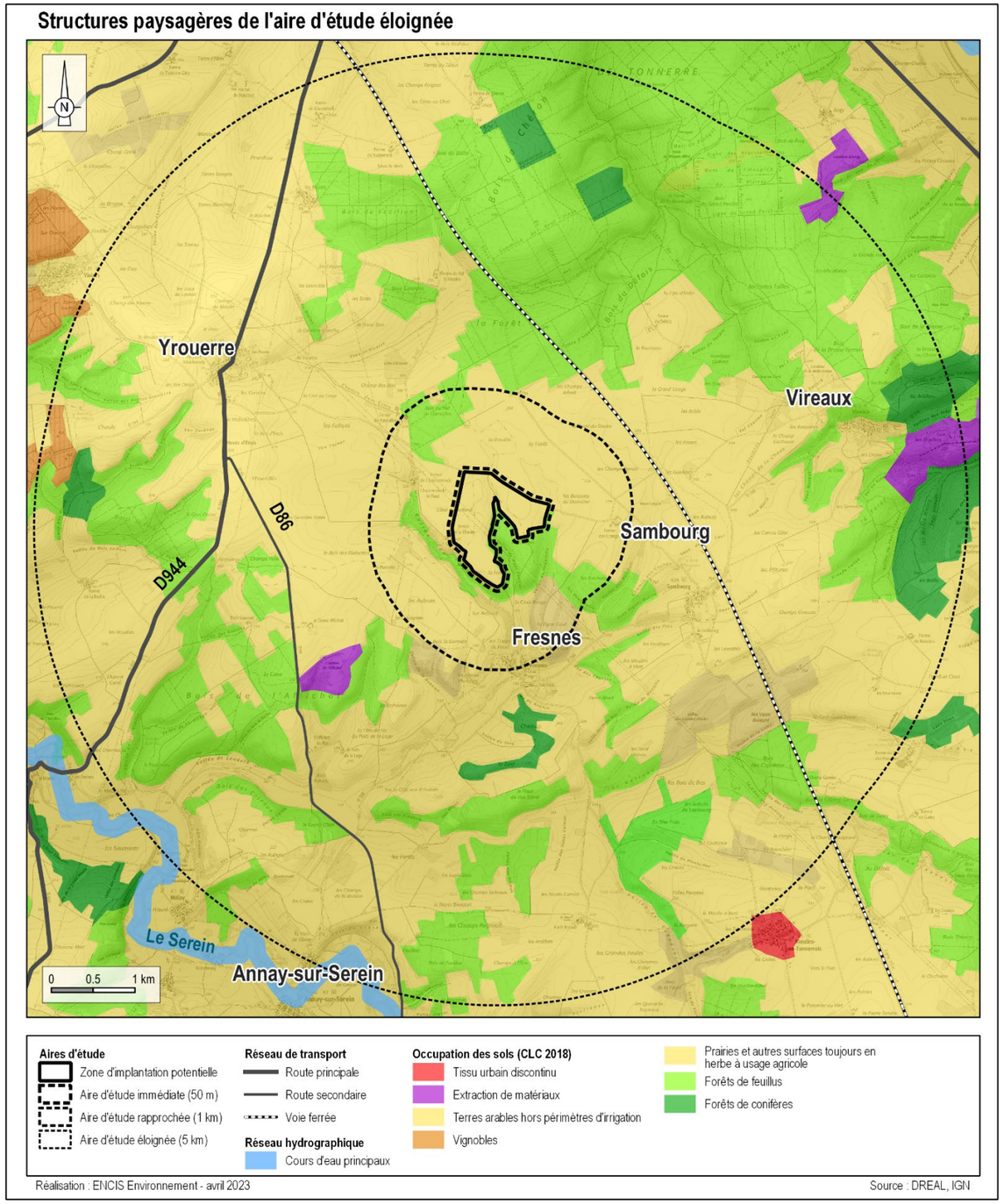
Photographie 23 : Vue sur la Vallée de l'Armançon depuis les limites nord-est de l'aire d'étude éloignée (Vue 3 de la carte précédente)

3.3.1.2 Les structures paysagères de l'AEE

L'AEE présente un relief vallonné. Les rus et les rivières ont progressivement sculpté la topographie du territoire d'étude. Le relief est plus prononcé au sud-ouest de l'AEE avec notamment la présence de la vallée du Serein.

Le territoire présente une très faible urbanisation. Quelques bourgs de quelques dizaines d'habitations sont recensés au sein de l'AEE. Ceux-ci présentent une trame bâtie dense et s'organisent autour de leur église, l'élément central du bourg. Plusieurs fermes sont également éparpillées sur le territoire d'étude. Peu d'axes d'importance connectent le territoire au reste du département. Seules la D944 et la D86 sont recensées. De même, l'AEE est traversée par la ligne TGV qui relie Paris à Marseille.

L'occupation du sol reste majoritairement partagée entre les espaces de grandes cultures de type « openfield » et les vastes boisements qui s'étalent notamment dans la partie nord du territoire d'étude. Les zones boisées se composent majoritairement de forêts de feuillus mais quelques secteurs sont dominés par les conifères. Globalement, au niveau des zones cultivées, les vues sont ouvertes et les profondeurs de champ visuel sont importantes. Cependant, dans les plis du relief ou à proximité des boisements, les vues sont bien plus courtes.



Carte 44 : Les structures paysagères de l'AEE

3.3.1.3 Les perceptions visuelles lointaines

Les visibilités de la ZIP depuis les lieux de vie et routes principales de l'aire d'étude éloignée ont été étudiées grâce à la réalisation d'une carte de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV), complétée par une sortie de terrain. Ici, une hauteur de 6,2 m a été considérée pour la ZIP.

Le calcul de la ZIV théorique a été effectué en prenant en compte le relief ainsi que les principaux boisements (avec une hauteur moyenne de 12 m). Les haies (4 m de haut) sont prises en compte dans le calcul de ZIV, cependant le bâti n'est pas considéré. La zone de visibilité est en réalité bien plus réduite dans la réalité par rapport à la carte présentée en page suivante.

La carte fait ressortir que peu de visibilités en direction de la ZIP sont attendues depuis l'AEE. Les zones d'où la ZIP est théoriquement visible se localisent majoritairement à l'ouest et à l'est. Aucune visibilité n'est possible depuis le nord en raison de la densité de la trame boisée. Enfin, au sud, un secteur de visibilité théorique est identifié en limite de l'AEE sur un point haut du territoire mais aucun lieu de vie ni axe routier n'y est inventorié.

3.3.1.3.1 Les perceptions visuelles depuis les lieux de vie principaux

Dans l'AEE, on recense quatre bourgs (Yrouerre, Vireaux, Sambourg et Annay-sur-Serein ; le bourg de Fresnes sera analysé dans la partie AER) et un hameau (Les Mulots). Ces derniers sont décrits ci-après.

Bourg d'Yrouerre (151 habitants en 2020 selon l'INSEE)

Le bourg est situé à l'ouest de la ZIP. Il s'organise autour de son église et le long de la D944 qui traverse le village de part et d'autre. Au regard de la carte de la ZIV en page suivante, le bourg est susceptible de présenter des visibilités théoriques en direction de la ZIP. Dans la réalité, seule la frange bâtie est, qui fait face au site d'étude, peut présenter des ouvertures visuelles. Cependant le bourg s'accompagne d'une trame végétale qui limite une grande partie des vues. Ainsi, seules quelques habitations présentent des visibilités légères en direction de la ZIP.

La sensibilité est très faible voire nulle pour la majorité des habitations.

Bourg de Vireaux (104 habitants)

Le village est situé à l'est de la ZIP, à près de 3,5 km. Le bourg de Vireaux est localisé dans le fond d'un vallon, ceinturé par une trame arborée épaisse. En raison du relief et de la végétation, aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible.

La sensibilité est nulle.

Bourg de Sambourg (70 habitants)

Ce lieu de vie est localisé au sud-est de la ZIP. Il est composé de quelques dizaines d'habitations qui s'organisent le long d'un axe principal. Des vues partielles et légères sont attendues depuis plusieurs habitations situées en frange nord-ouest. Elles sont cependant limitées par le relief et la végétation des jardins. Le sud-est de la ZIP est bordé par un bosquet épais qui masque cette partie du site d'étude depuis le bourg.

La sensibilité est très faible.

Bourg d'Annay-sur-Serein (205 habitants)

Le village est situé dans le sud de l'AEE et en grande partie en dehors du périmètre d'étude. Le bourg s'organise de part et d'autre de la rivière du Serein. En raison de sa position dans le fond de la vallée, aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible.

La sensibilité est nulle.

Hameau des Mulots (commune de Tonnerre)

Le hameau est situé au nord-ouest de la ZIP. Il fait partie de la commune de Tonnerre dont la trame bâtie est localisée en dehors de l'AEE. Le hameau est bordé à l'est par le bois du Feuillon. L'importance de cette trame boisée ne permet aucune visibilité en direction du site d'étude.

La sensibilité est nulle.

3.3.1.3.2 Les perceptions visuelles depuis les routes principales

Dans l'AEE, on recense deux routes principales et une ligne TGV. Celles-ci sont décrites ci-après.

Route départementale D944

Axe majeur du territoire d'étude, il traverse l'AEE du nord au sud, à l'ouest de la ZIP. Cette route permet de connecter la ville de Tonnerre, située au nord, au bourg d'Yrouerre. La majorité du tronçon présent au sein du périmètre d'étude ne présente aucune ouverture visuelle en direction de la ZIP. Cependant, au nord du bourg d'Yrouerre, la départementale est située sur un point haut du territoire et au niveau d'une zone plus ouverte. Des vues légèrement plongeantes sur le site d'étude sont alors possibles. Cependant, la distance (plus de 3 km) pondère ces vues.

La sensibilité est alors considérée comme très faible.

Route départementale D86

Cette route est un axe secondaire du territoire d'étude. Elle connecte le bourg d'Yrouerre, à l'ouest de la ZIP, au village d'Annay-sur-Serein, situé au sud. Seul un court tronçon, localisé au sud du bourg d'Yrouerre, présente quelques ouvertures visuelles en direction de la ZIP. Ces vues sont cependant fortement atténuées par la distance (plus de 2,3 km). Pour le reste de la départementale, les boisements qui bordent le sud du site d'étude ne permettent aucune visibilité sur la ZIP.

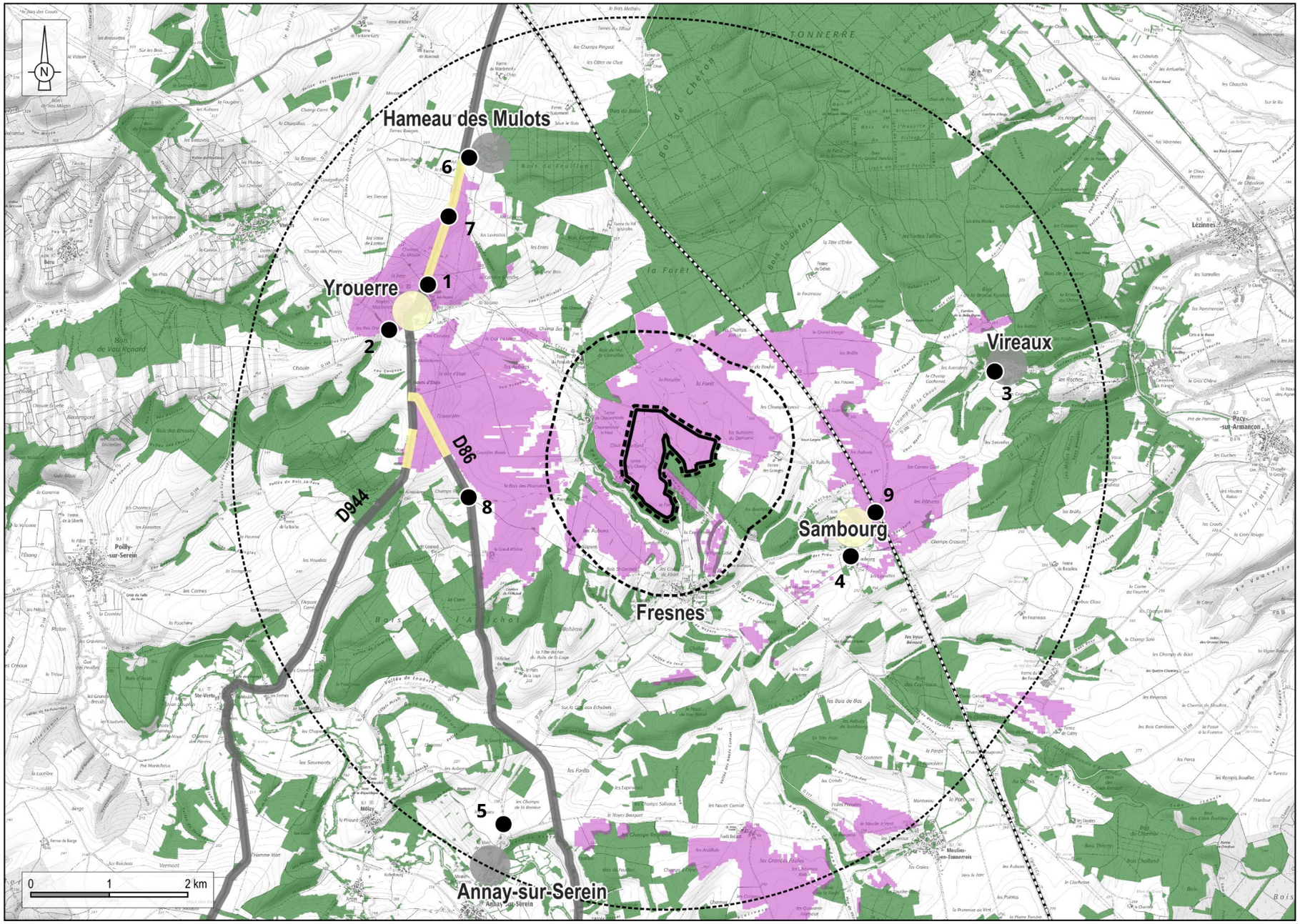
La sensibilité est très faible.

Ligne TGV Paris-Marseille

Le territoire d'étude est en partie traversé par une ligne TGV reliant Paris à Marseille. Comme illustrée sur la carte en page suivante, le tronçon situé au sein de l'AEE traverse en partie des boisements, ce qui ne permet aucune ouverture visuelle en direction de la ZIP. De plus, depuis les secteurs plus ouverts, notamment au nord de Sambourg, les talus bordant la voie ferrée stoppent les vues lointaines. Ainsi, aucune visibilité sur le site d'étude depuis la ligne TGV n'est recensée.

La sensibilité est nulle.

Sensibilités des villes et axes routiers de l'aire d'étude éloignée



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Sensibilité des bourgs
- Sensibilité nulle
- Sensibilité très faible

Sensibilité des axes routiers
- Sensibilité nulle
- Sensibilité très faible
- Voie ferrée

Masque visuel
- Boisements et haies

Zone d'influence visuelle
- Visibilité théorique

Localisation des points de vue
- Panorama

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 5 x 5 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 ne permet pas de prendre en compte les effets de masque générés par les arbres ou les éléments bâtis (maisons, bâtiments agricoles, panneaux, talus par exemple). Les données de la carte d'influence visuelle sont donc théoriques et, en règle générale, majorent l'impact visuel.

Réalisation : ENCIS Environnement - avril 2023

Source : IGN et Global Mapper 9

Carte 45 : Zone d'influence visuelle théorique en fonction du relief et des principaux boisements et haies



Photographie 24 : Vue en direction du site d'étude depuis l'entrée nord du bourg d'Yrouerre (Vue 1 de la carte précédente)



Photographie 25 : Vue en direction du site d'étude depuis l'entrée sud-ouest du village d'Yrouerre (Vue 2 de la carte précédente)



Photographie 26 : Vue en direction du site d'étude depuis le haut du vallon dominant le bourg de Vireaux (Vue 3 de la carte précédente)



Photographie 27 : Vue en direction du site d'étude et sur le village de Sambourg (Vue 4 de la carte précédente)



Photographie 28 : Vue en direction du site d'étude à proximité du bourg d'Annay-sur-Serein (Vue 5 de la carte précédente)



Photographie 29 : Vue en direction du site d'étude à proximité du hameau des Mulots (Vue 6 de la carte précédente)



Photographie 30 : Vue en direction du site d'étude depuis la D944 au nord d'Yrouerre (Vue 7 de la carte précédente)



Photographie 31 : Vue en direction du site d'étude depuis la D86 au sud d'Yrouerre (Vue 8 de la carte précédente)



Photographie 32 : Vue sur la voie ferrée (ligne TGV Paris-Marseille) à proximité de Sambourg (Vue 9 de la carte précédente)

3.3.1.4 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 et 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 de la ZIP (méthodologie définissant l'enjeu et la sensibilité disponible au chapitre **2.5.1** du présent dossier).

3.3.1.4.1 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.

La carte ci-contre localise les deux monuments historiques répertoriés du territoire d'étude situés dans l'AEE. Ces monuments sont localisés tous deux au sein du bourg d'Yrouerre, à l'ouest de la ZIP.

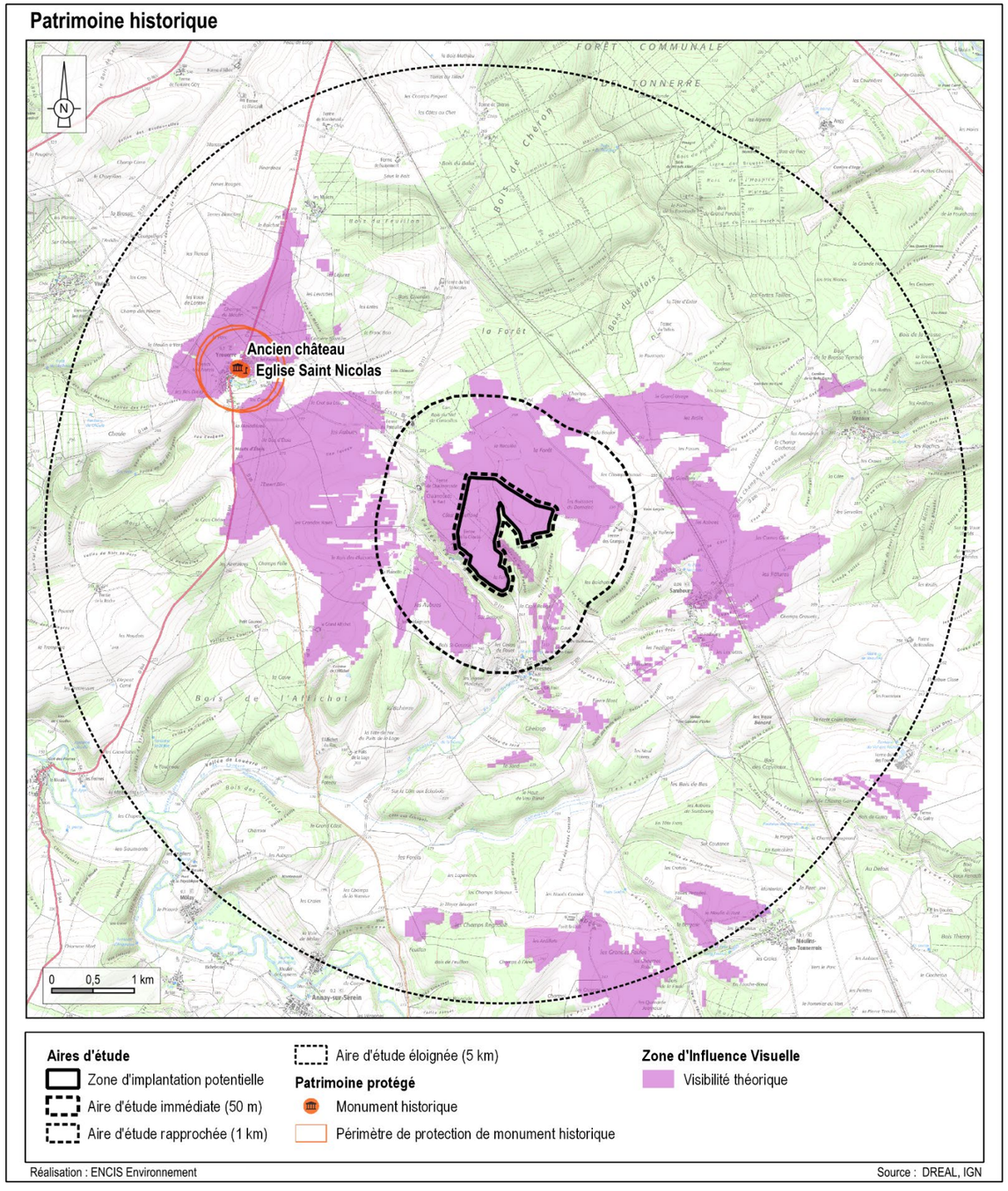
L'église Saint-Nicolas (inscrit)

L'église est située au cœur du village. Elle fut construite dès le XIIe siècle. L'édifice bénéficie d'une reconnaissance locale.

L'enjeu est faible.

La trame bâtie qui ceinture l'église ne permet aucune visibilité en direction de la ZIP depuis l'édifice. Seul le haut du clocher est susceptible d'être visible par temps clair depuis la ZIP. Depuis le périmètre des 500 m autour du monument historique, aucune ouverture visuelle n'est recensée.

La sensibilité de ce monument est donc très faible.



Carte 46 : Localisation des éléments patrimoniaux de l'AEE

Ancien château (inscrit)

Le château a été construit au XVᵉ siècle. En raison de sa vétusté, il est démoli dans les années 70 et seule l'ancienne orangerie du château subsiste aujourd'hui. Ce bâtiment est désormais occupé par la mairie.

L'enjeu est faible.

En raison de la faible hauteur du bâtiment de l'orangerie (un étage) et de la trame bâtie du bourg qui ceinture l'ensemble du monument, aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible.

La sensibilité de ce monument est nulle.

Inventaire des monuments historiques de l'AEE						
N°	Nom	Commune	Protection	Enjeu	Sensibilité	Distance à la ZIP (en mètre)
1	Eglise Saint-Nicolas	Yrouerre	Inscrit	Faible	Très faible	3 046
2	Ancien château	Yrouerre	Inscrit	Faible	Nulle	3 110

Tableau 48 : Inventaire des monuments historiques dans l'AEE



Photographie 33 : Vue sur l'église Saint-Nicolas (MH n°1) – Source : Petit Patrimoine



Photographie 34 : Vue sur l'orangerie de l'ancien château d'Yrouerre (MH n°2)

3.3.1.4.2 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…) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation…). 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'Etat, 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.

Aucun site classé ou inscrit n'a été recensé au sein du territoire d'étude.

3.3.1.4.3 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 au sein du territoire d'étude.

3.3.1.4.4 Les sites UNESCO

Un site UNESCO est un ensemble de biens présentant une valeur universelle exceptionnelle justifiant ainsi leur inscription sur une liste établie par le comité du patrimoine mondial de l'organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). En tant que patrimoine mondial, ou patrimoine de l'humanité classé par l'UNESCO ces éléments / sites possèdent une protection particulièrement élevée.

Aucun site UNESCO n'a été recensé au sein du territoire d'étude.

3.3.1.5 Le contexte touristique

Activité en lien direct avec les paysages et le patrimoine, le tourisme et l'usage récréatif des lieux doivent être étudiés 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.

3.3.1.5.1 Principaux sites touristiques de la région et du département

Selon l'INSEE, le tourisme représentait 42 000 emplois dans la région Bourgogne-Franche-Comté en 2018. Il ne s'agit pas d'une région française particulièrement touristique contrairement à des régions comme l'Ile-de-France ou la Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Le tourisme dans le département de l'Yonne, c'est 2,1 % de la fréquentation française en France et 3,2 % de la fréquentation étrangère en France. Toutefois, les qualités d'un cadre de vie rural, du patrimoine naturel (parcs, lacs, rivières, forêts…), bâti (châteaux, églises, villages…) et culturel (musées, centres d'art, festivals, théâtre…) attirent des visiteurs de la région, d'autres régions françaises et de l'étranger. La présence des villes d'Auxerre, de Sens et d'Avallon constitue un pôle touristique majeur du département.

Le site touristique le plus fréquenté dans l'Yonne en 2014 est la basilique de Vézelay avec près de 850 000 touristes. C'est de loin le site le plus fréquenté du département (le chantier de construction de Guédelon, deuxième site visité du département, a accueilli 300 000 touristes en 2014).

Sur les différents sites de promotion du tourisme dans l'Yonne, certains lieux sont répertoriés comme « incontournables » :

- Vézelay et sa basilique, patrimoine UNESCO, labellisée « Plus beau village de France » (en dehors de l'AEE) ;
- la ville médiévale de Noyers-sur-Serein, labellisée « Plus beau village de France » (en dehors de l'AEE) ;
- le Parc Naturel Régional du Morvan (en dehors de l'AEE) ;
- le Prieuré de Vausse à Châtel-Gérard (en dehors de l'AEE) ;
- l'abbaye de Reigny à Vermenton (en dehors de l'AEE) ;
- les grottes de Saint-Moré (en dehors de l'AEE).

Plusieurs routes sont proposées pour cheminer à travers les paysages du secteur et découvrir le patrimoine. Ont été répertoriées dans le département (ces sites sont en dehors du périmètre étudié) :

- la route des vignobles passant par le vignoble de Vézelay ;
- la route de l'art et des châteaux renaissance en Tonnerrois, passant par le Prieuré de Vausse à Châtel-Gérard et par le site du vieux château de Noyers-sur-Serein ;
- la route des abbayes et des granges cisterciennes, passant par le prieuré de Vausse et l'abbaye de Reigny à Vermenton ;
- la route de l'Yonne souterraine, passant par les grottes de Saint-Moré et le Camp de Cora à Voutenay-sur-Cure.

3.3.1.5.2 Principaux sites touristiques de l'aire d'étude éloignée

Aucun site touristique n'a été recensé au sein du territoire d'étude.

Peu de relation visuelle entre la ZIP et l'AEE n'est possible en raison du relief vallonné du territoire et de l'importance de la trame végétale qui raccourcit les profondeurs de champ visuel. Dans l'ensemble, aucune vue sur la ZIP depuis les lieux de vie n'est recensée hormis depuis quelques habitations situées en frange bâtie est d'Yrouerre. Ces vues restent fortement limitées en raison de la distance et de la végétation. De plus, quelques rares visibilités sont attendues depuis les axes principaux de l'AEE. Le territoire d'étude comporte peu d'éléments patrimoniaux. Les sensibilités sont très faibles et même majoritairement nulles. Enfin, aucun élément touristique n'est recensé.

3.3.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée

3.3.2.1 Les structures et éléments paysagers

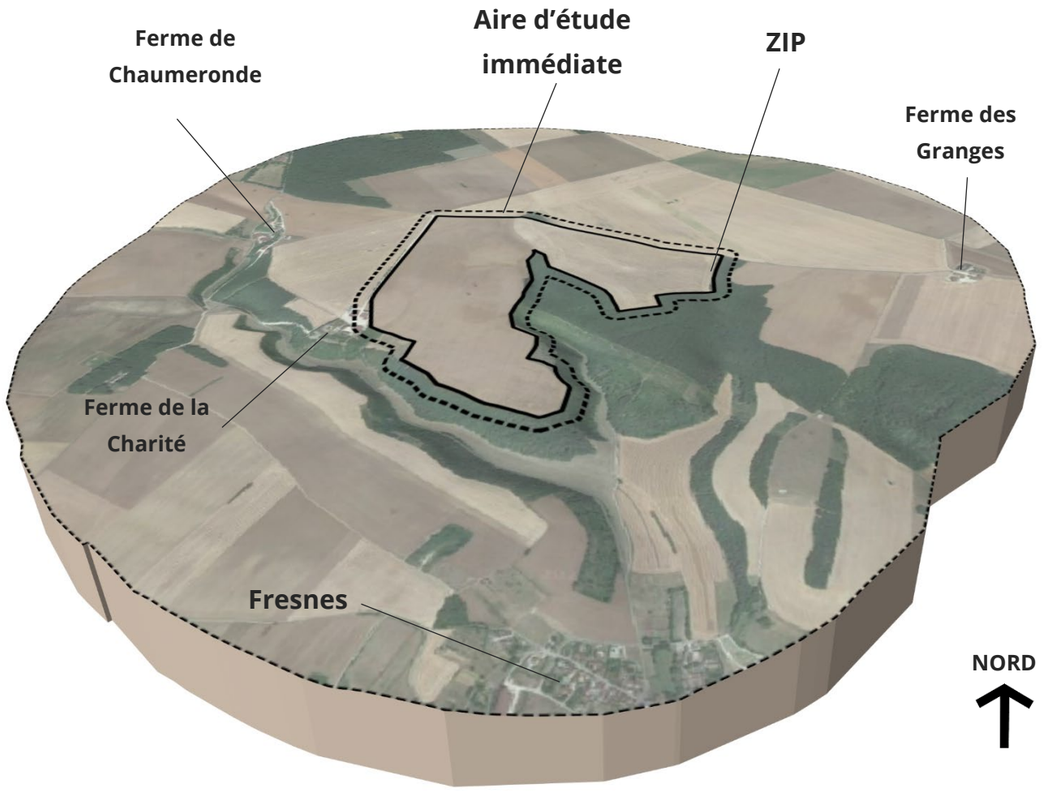
L'AER s'inscrit au cœur du plateau agricole du Duesmois. Le périmètre d'étude se compose de vastes parcelles agricoles, ce qui permet des vues ouvertes et lointaines en direction de la ZIP. Malgré tout, le relief est vallonné et plusieurs zones boisées sont recensées. Ces éléments paysagers constituent des masques visuels qui influent sur les visibilités sur le site d'étude.

Le nord de l'AER s'ouvre sur de vastes champs cultivés. Depuis cette direction, les visibilités sont lointaines mais aucun lieu de vie n'est recensé. Une route communale longe cependant la ZIP par le nord et traverse le périmètre d'étude d'est en ouest. Cet axe permet de connecter les différentes fermes présentes au reste du réseau.

A l'ouest, les fermes de la Charité et de Chaumeronde sont recensées. Ces lieux de vie, situées à proximité, du site d'étude, connaissent des visibilités importantes en direction de la ZIP. Il convient de préciser que le propriétaire de la ferme de la Charité est exploitant sur le site étudié.

Au sud, le territoire est marqué par la présence d'un vallon boisé (la vallée de Belfond). La trame végétale qui borde les versants du vallon et par la même occasion les abords sud de la ZIP limite grandement les visibilités en direction de cette dernière depuis cette partie de l'AER. Le bourg de Fresnes est également recensé en limite sud-est du périmètre d'étude.

Enfin, à l'est, l'AER est occupée par un massif boisé qui stoppe la majorité des visibilités en direction de la ZIP. On note cependant la présence de la ferme des Granges, le long de la route communale. Quelques visibilités peuvent être attendues depuis ce lieu de vie.



Carte 47 : Bloc-diagramme à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (sans exagération du relief)

3.3.2.2 Les perceptions visuelles depuis l'aire d'étude rapprochée

L'AER est majoritairement occupée par des espaces agricoles et par des zones arborées. La présence de ces boisements, cumulés au relief vallonné, induit des vues courtes en direction de la ZIP depuis le sud et l'est de l'AER.

3.3.2.2.1 Depuis les lieux de vie

Dans l'AER, on recense un seul bourg et trois fermes. Ces derniers sont décrits ci-après.

Bourg de Fresnes (66 habitants en 2020 selon l'INSEE, commune d'accueil du projet)

Le village est composé de quelques dizaines d'habitations. Il est organisé le long de deux axes principaux. Le bourg se compose majoritairement de maisons avec jardins ce qui limite les visibilités sur l'extérieur du bourg. Il est localisé en limite sud de l'AER. Aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible. En effet, le relief ne permet aucune ouverture lointaine en direction du nord et du site d'étude. De plus, une trame boisée dense et haute est localisée entre le bourg et la ZIP. Cet élément paysager constitue un masque visuel supplémentaire.

La sensibilité est donc nulle.

Ferme de Chaumeronde (commune d'Yrouerre)

Ce lieu de vie est situé à l'ouest de la ZIP. Il se compose de deux-trois habitations et de plusieurs bâtiments agricoles. La ferme est située dans un pli du relief et la majorité des bâtiments est ceinturée par une végétation arborée. Très peu d'ouvertures visuelles en direction du site d'étude est ainsi attendue. Cependant, une des habitations (la plus à l'est) est localisée en dehors de la trame boisée. Des vues sur la ZIP sont ainsi recensées.

La sensibilité est donc majoritairement très faible hormis pour l'habitation la plus à l'est qui présente une sensibilité faible.

Ferme de la Charité (commune d'Yrouerre)

La ferme est située à proximité immédiate de la ZIP, à l'ouest. Elle se compose majoritairement de bâtiments agricoles, d'hangars et de silos. L'habitation, où vivent les occupants, est en partie cernée par les bâtiments et la végétation. Les profondeurs de champs visuels sont majoritairement limitées. Malgré tout, des visibilités en direction de la ZIP sont attendues en raison de la proximité immédiate du site d'étude.

La sensibilité est forte.

Ferme des Granges (commune de Sambourg)

Pour finir, la ferme des Granges est localisée à l'est de la ZIP. Comme pour les autres lieux de vie préalablement analysés, la ferme se compose de plusieurs bâtiments agricoles et d'une habitation. Les vues en direction de la ZIP sont limitées par la trame boisée qui borde le site d'étude par l'est. De plus, l'habitation est longée par une haie arborée ce qui constitue un masque visuel supplémentaire.

La sensibilité est nulle.

3.3.2.2.2 Depuis les routes

Aucun axe routier d'importance n'est relevé au sein de l'AER. On note cependant la présence de la départementale D117 et de la route communale qui longe le nord de la ZIP. Leurs sensibilités sont détaillées ci-dessous.

Route départementale D117

Cet axe secondaire du territoire d'étude relie le bourg de Fresnes (situé au sud de la ZIP) à la ville de Tonnerre (située au nord-ouest de l'AEE et en dehors du territoire d'étude). La route traverse l'AER de l'ouest au sud en passant par la ferme de Chaumeronde. Aucune visibilité en direction de la ZIP n'est recensée depuis cet axe. En effet, la D117 sinue dans les plis du relief et passe notamment dans le fond du vallon situé au sud de la ZIP. En raison du relief et des versants boisés, aucune ouverture visuelle n'est possible.

La sensibilité est nulle.

Route communale

La route longe le nord de la ZIP. Elle permet de relier les bourgs d'Yrouerre et de Sambourg. En raison de la proximité immédiate avec le site d'étude, des visibilités importantes sont attendues depuis cet axe. Malgré tout, ces visibilités sont à relativiser au regard de la faible fréquentation de cette route. En effet, hormis les agriculteurs et les locaux, très peu d'usagers pratiquent cet axe. Les sensibilités sont ainsi pondérées par la faible fréquentation de cette route dans le réseau viaire du territoire.

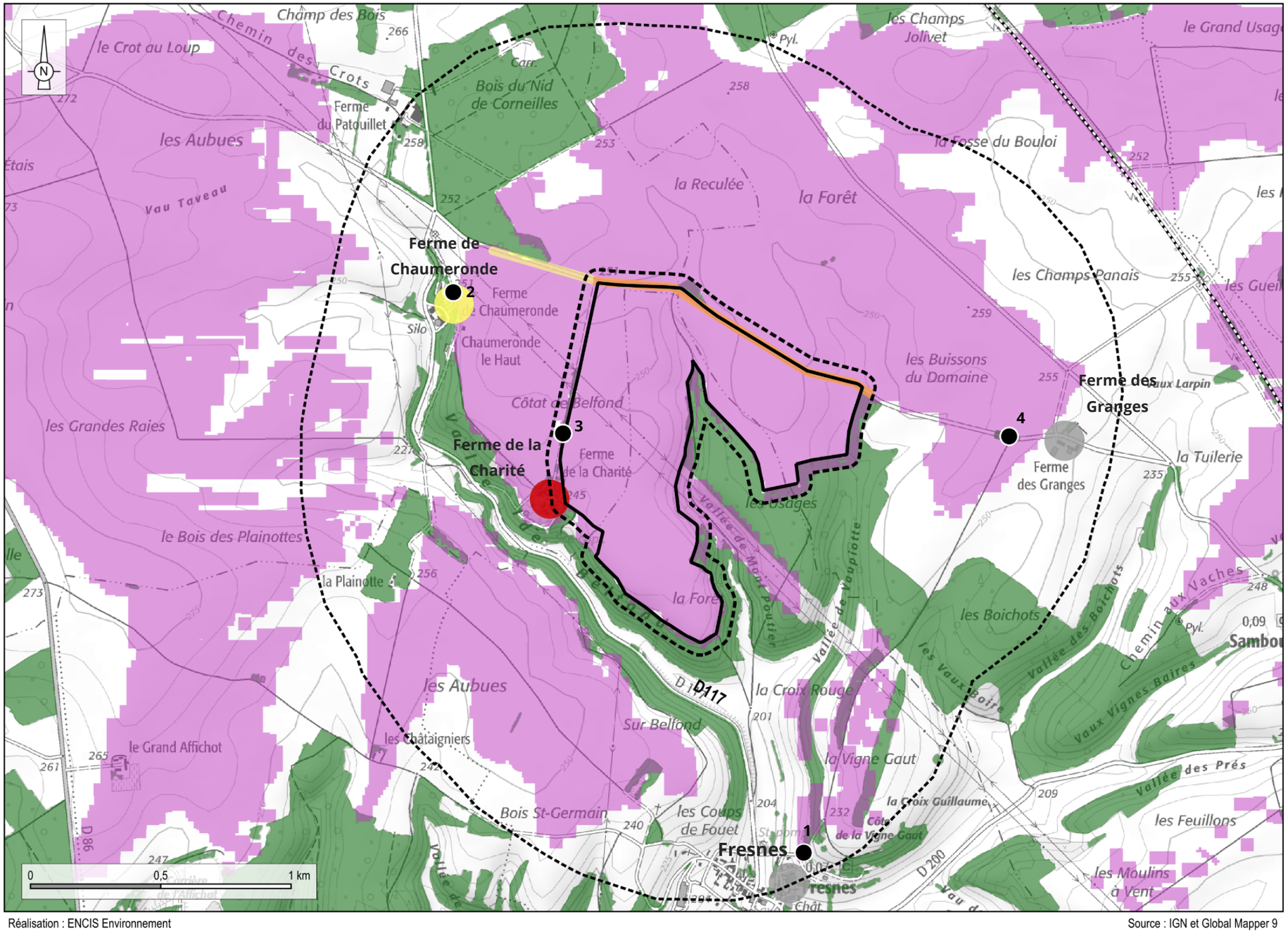
La sensibilité est considérée comme modérée.

3.3.2.3 Les éléments patrimoniaux et touristiques de l'aire d'étude rapprochée

L'AER ne comprend aucun élément patrimonial et élément touristique identifié.

L'AER comporte peu de lieux de vie et d'axes routiers. De plus, en raison du relief vallonné et des boisements, les vues sont courtes. Au niveau des zones de culture, les visibilités sont plus lointaines mais aucun lieu de vie ni axe routier n'y est recensé. Pour le bourg et les fermes présents, les sensibilités restent majoritairement faibles (certaines sont nulles). La configuration de ces lieux de vie et la trame boisée stoppent une grande partie des visibilités en direction de la ZIP. Au niveau des axes routiers, seule la route communale longeant le site d'étude présente des ouvertures visuelles. Pour finir, aucun élément patrimonial et touristique n'est recensé.

Sensibilités des villes et axes routiers de l'aire d'étude rapprochée



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1 km)

Sensibilités des lieux de vie
- Sensibilité nulle
- Sensibilité faible
- Sensibilité forte

Sensibilité des axes routiers
- Sensibilité nulle
- Sensibilité faible
- Sensibilité modérée

Masque visuel
- Boisements et haies

Zone d'influence visuelle
- Visible théorique

Localisation des points de vue
- Panorama

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 5 x 5 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 ne permet pas de prendre en compte les effets de masque générés par les arbres ou les éléments bâtis (maisons, bâtiments agricoles, panneaux, talus par exemple). Les données de la carte d'influence visuelle sont donc théoriques et, en règle générale, majorent l'impact visuel.

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : IGN et Global Mapper 9

Carte 48 : Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie et des routes de l'AER



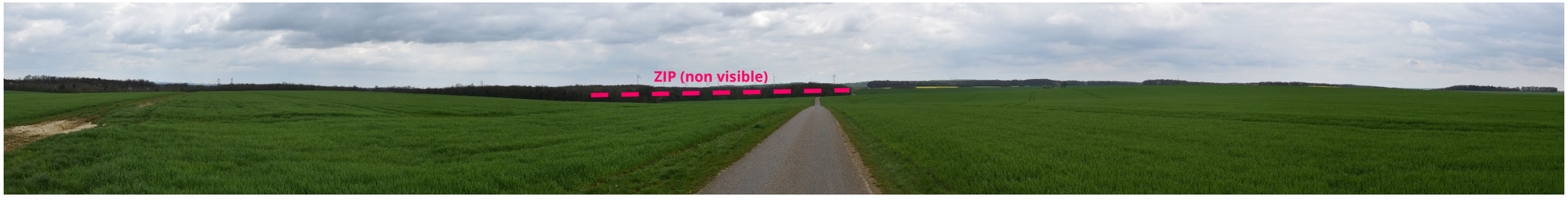
Photographie 35 : Vue en direction du site d'étude depuis le bourg de Fresnes (vue 1 de la carte précédente)



Photographie 36 : Vue en direction du site d'étude à proximité de la ferme de Chaumeronde (vue 2 de la carte précédente)



Photographie 37 : Vue sur le site d'étude à proximité de la ferme de la Charité (vue 3 de la carte précédente)



Photographie 38 : Vue en direction de la ZIP depuis la ferme des Granges (vue 4 de la carte précédente)

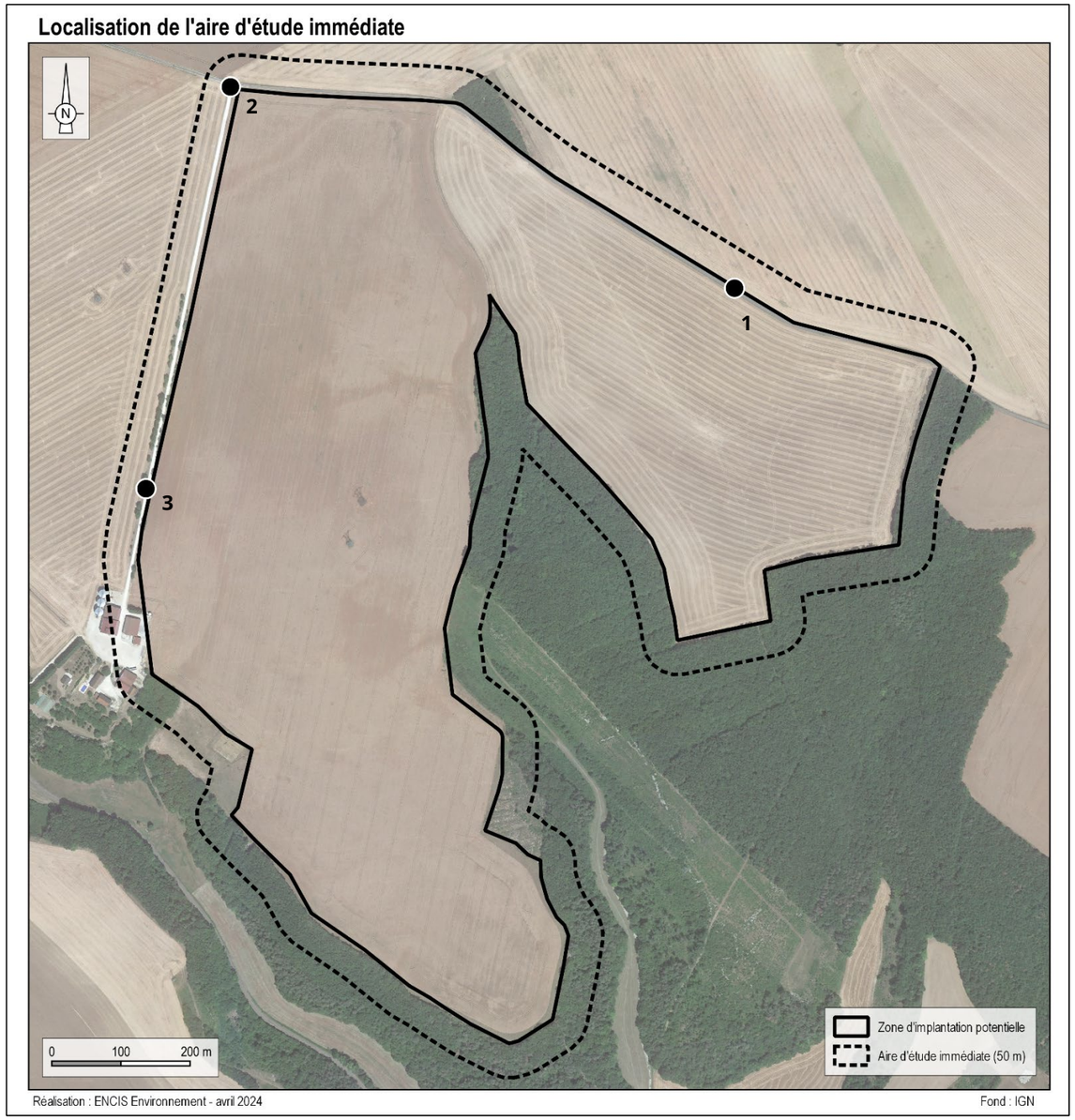
3.3.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate

La ZIP du projet photovoltaïque de Fresnes couvre une surface d'environ 77 hectares. Elle se positionne sur deux vastes parcelles agricoles où sont cultivées majoritairement des céréales.

La ZIP est bordée au nord par une route communale. A l'est et au sud, une trame boisée constitue les limites du site d'étude. En raison de la densité de la trame boisée, aucune visibilité n'est possible depuis le sud du territoire d'étude.

Enfin, la ZIP est bordée à l'ouest par une route agricole qui dessert la ferme de la Charité. Le propriétaire de ce lieu de vie est également l'exploitant des parcelles envisagées pour le projet photovoltaïque. En raison de la proximité immédiate de ce lieu de vie à la ZIP, des visibilités conséquentes peuvent être attendues.

La ZIP s'inscrit sur un territoire fortement rural. Le site d'étude couvre une vaste surface mais les vues depuis le territoire d'étude sont limitées. En effet, le relief vallonné, les boisements et la très faible urbanisation entrainent peu de sensibilités.



Carte 49 : Éléments structurants de l'aire d'étude immédiate



Photographie 39 : Vue depuis la route communale qui longe le nord de la ZIP (vue 1 de la carte précédente)



Photographie 40 : Vue depuis le nord-ouest de la ZIP (vue 2 de la carte précédente)



Photographie 41 : Vue depuis l'ouest de la ZIP (vue 3 de la carte précédente)

3.4 Analyse de l'état initial du milieu naturel

3.4.1 Étude bibliographique générale

Cette partie s'oriente vers l'étude de deux axes majeurs que sont :

- les Zones Naturelles Remarquables ;
- la Trame Verte et Bleue et les fonctionnalités écologiques.

La prise en compte de ces éléments permet une vision globale du contexte écologique dans lequel le projet s'insère. La consultation des informations disponibles dans les bases de données des zones naturelles remarquables permet en outre la considération des enjeux écologiques à une échelle éloignée. Les données naturalistes sont utilisées dans le cadre du pré-diagnostic écologique propre à chaque thématique étudiée.

3.4.1.1 Les Zones Naturelles Remarquables

Un inventaire des zones naturelles d'intérêt patrimonial a été effectué dans un rayon de 5 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle du projet pour mettre en évidence les principaux enjeux naturels reconnus dans l'environnement élargi du projet. Ces données ont été recensées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Bourgogne-Franche-Comté et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. Elles se déclinent en deux catégories :

- les périmètres de protection du patrimoine naturel ;
- les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel.

Les espaces naturels recensés dans l'aire d'étude éloignée sont présentés et cartographiés ci-après.

3.4.1.1.1 Les périmètres de protection du patrimoine naturel

Généralités sur les périmètres de protection

Les périmètres de protection du patrimoine naturel rassemblent les entités suivantes :

Arrêté de Protection de Biotope (APB)

Les articles L. 411-1 et L.411-2 du code de l'Environnement du 27 juillet 1990 permettent aux préfets de département de fixer des mesures réglementaires spécifiques permettant la conservation des biotopes nécessaires à la survie d'espèces protégées. Cela concerne généralement des territoires restreints.

Parc National en France (PN)

Le territoire de tout ou partie d'une ou plusieurs communes peut être classé par décret en Conseil d'État en « Parc national » lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et, en général, d'un milieu naturel, présente un intérêt spécial et qu'il importe de préserver ce milieu contre tout effet de dégradation naturelle et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution.

Sites Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation (ZSC), Zone de Protection Spéciale (ZPS)

La directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 dite « Directive Habitats-Faune-Flore » prévoit la création d'un réseau écologique européen de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) qui, associées aux Zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées en application de la Directive « Oiseaux », forment le Réseau Natura 2000.



Les ZSC sont désignées à partir des sites d'importance communautaire (SIC) proposés par les états membres et adoptés par la Commission européenne, tandis que les ZPS sont définies à partir des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Réserve Naturelle (RNN et RNR)

Une réserve naturelle est une partie du territoire où la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière. Il convient de soustraire ce territoire à toute intervention artificielle susceptible de le dégrader. On distingue les réserves naturelles nationales (RNN), et les réserves naturelles régionales (RNR). Leur gestion est confiée à des associations de protection de la nature dont les conservatoires d'espaces naturels, à des établissements publics (parcs nationaux, Office national des forêts…) et à des collectivités locales (communes, groupements de communes, syndicats mixtes…). Un plan de gestion, rédigé par l'organisme gestionnaire de la réserve pour cinq ans, prévoit les objectifs et les moyens à mettre en œuvre sur le terrain afin d'entretenir ou de restaurer les milieux.

Espace Naturel Sensible (ENS)

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel.

Les zones conventionnelles Ramsar

La convention Ramsar est un traité international adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides, qui vise à enrayer leur dégradation ou disparition, en reconnaissant leurs fonctions écologiques ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

Les zones humides pour notre avenir

Présentation des périmètres de protection du patrimoine naturel de l'aire d'étude éloignée

Aucun périmètre de protection du patrimoine naturel n'est situé au sein de l'aire d'étude éloignée. Le site le plus proche se situe à un plus de 9 kilomètres au nord. Il s'agit de la ZSC FR2601004 « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon ».

3.4.1.1.2 Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel

Généralités sur les périmètres d'inventaire

Sont regroupées dans les périmètres d'inventaire du patrimoine naturel les entités suivantes :

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF type I et II)

Le programme ZNIEFF a été initié, en 1982, par le ministère de l'environnement. Il a pour objectif d'identifier et de décrire les zones de notre territoire présentant un intérêt biologique et/ou écologique. Cet inventaire constitue, aujourd'hui, un outil de connaissance majeur qui sert de base à la politique de protection de la nature.

Deux types de zones sont définis. Les zones de type I : secteurs de superficie, en général, limitée et caractérisée par leur intérêt biologique remarquable. Les zones de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités importantes.

Parc Naturel Régional (PNR)

Les PNR s'orientent vers une politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social, d'éducation et de formation du public et constituent un cadre privilégié des actions menées par les collectivités publiques en faveur de la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel.

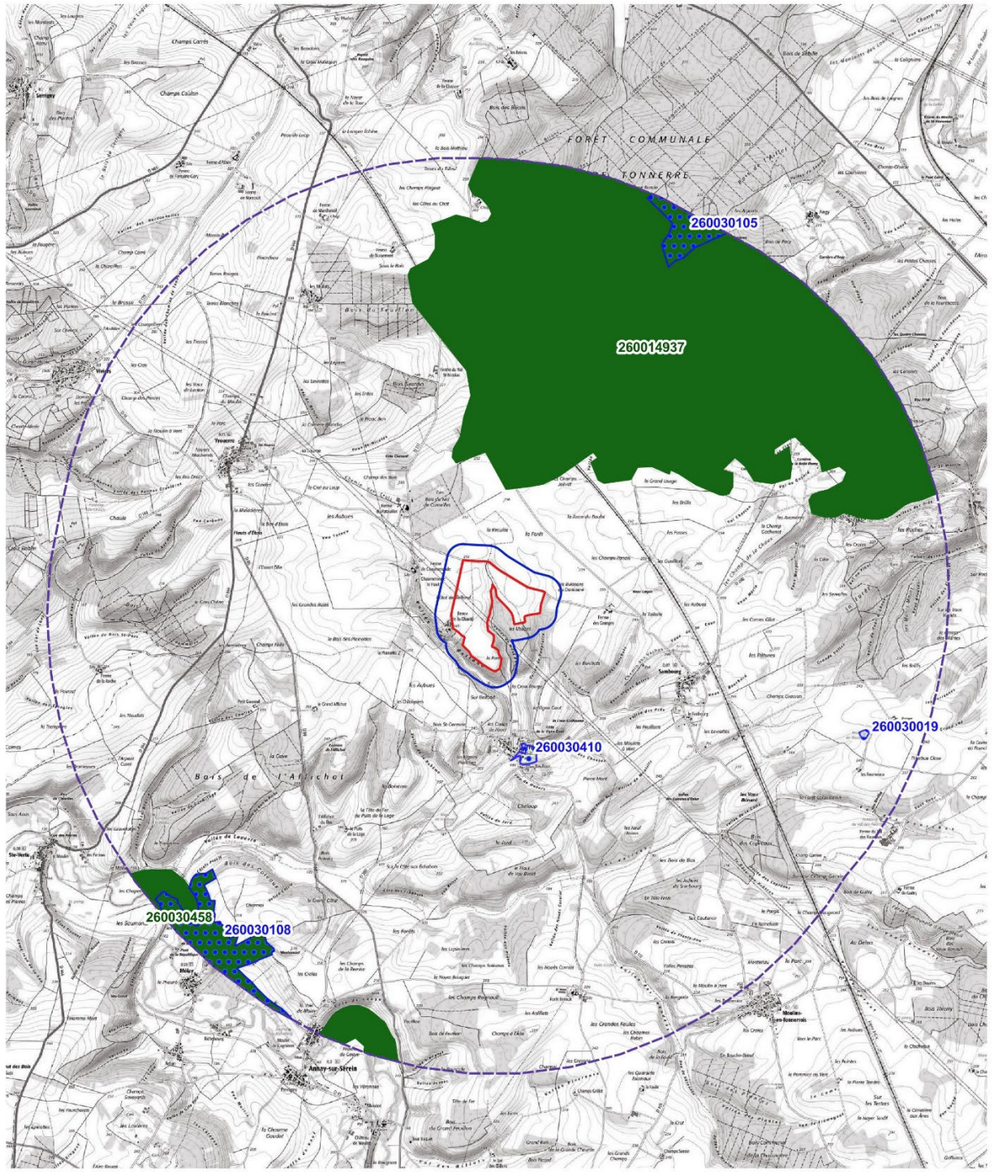
3.4.1.1.3 Présentation des périmètres d'inventaire du patrimoine naturel de l'aire d'étude éloignée

Au total, six périmètres d'inventaire du patrimoine naturel ont été identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée. La zone d'implantation potentielle ainsi que l'aire d'étude immédiate ne sont concernées par aucun de ces six sites.
Quatre ZNIEFF de type I se situent au sein de l'aire d'étude éloignée. La plus proche concerne la « Mare de Fresnes » (n°260030410), site localisé à environ 900 mètres au sud de la zone d'implantation potentielle.
Deux ZNIEFF de type II se situent au sein de l'aire d'étude immédiate. La plus proche concerne la « Forêt de Tonnerre » (n°260014937), qui se trouve à environ 900 mètres au nord de la zone d'implantation potentielle.

Ces périmètres et leur situation vis-à-vis de la zone d'implantation potentielle sont présentés dans le tableau suivant.

Numéro de la zone	Intitulé de la zone	Situation par rapport à la ZIP
ZNIEFF de type I (4 entités)		
260030410	MARE DE FRESNES	900 m au sud
260030108	COTEAUX ET VALLEE DU SEREIN A MOLAY	4,2 km au sud-ouest
260030019	MARE DE BEAULIEU	4,3 km à l'est
260030105	ANCIENNE CARRIERE DE TANLAY	4,3 km au nord
ZNIEFF de type II (2 entités)		
260014937	FORET DE TONNERRE	900 m au nord
260030458	VALLEE DU SEREIN ENTRE MALIGNY ET ANNAY	4,3 km au sud-ouest

Tableau 49 :Les périmètres d'inventaire du patrimoine naturel de l'aire d'étude éloignée (Source : Envol Environnement)



Carte 50 : Localisation des périmètres d'inventaire du patrimoine naturel

3.4.1.2 La Trame Verte et Bleue

3.4.1.2.1 Généralité sur la Trame Verte et Bleue

Engagement fort du ministère de l'environnement, la Trame Verte et Bleue (TVB) constitue un outil de préservation de la biodiversité visant à intégrer les enjeux de maintien et de renforcement de la fonctionnalité des milieux naturels dans les outils de planification et les projets d'aménagement. Elle vise ainsi à freiner l'érosion de la biodiversité résultant de l'artificialisation et de la fragmentation des espaces, en particulier par la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, afin que les populations d'espèces animales et végétales puissent se déplacer et accomplir leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos…) dans des conditions favorables.

La Trame Verte et Bleue s'associe, notamment dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020, à l'ensemble des autres politiques environnementales (aires protégées, Natura 2000, parcs naturels régionaux, plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées, objectifs de bon état écologique des masses d'eau, études d'impact…). En complément des politiques fondées sur la connaissance et la protection d'espèces et d'espaces remarquables, la Trame Verte et Bleue prend en compte le fonctionnement écologique des espaces et des espèces dans l'aménagement du territoire, en s'appuyant en particulier sur la biodiversité ordinaire.

La Trame Verte et Bleue constitue un des outils en faveur de la biodiversité (stratégie pour la création d'aires protégées, stratégie nationale pour la biodiversité…). Elle a également modifié l'article L.101-2 du code de l'urbanisme pour y intégrer la préservation de la biodiversité notamment par la conservation, la restauration et la création de continuités écologiques.

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, (Grenelle 2) introduit la Trame Verte et Bleue dans le code de l'environnement (article L. 371-1 et suivants), avec sa définition, ses objectifs, le dispositif de la Trame Verte et Bleue et le lien avec les SDAGE (schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux). La TVB se structure autour de différents composants :

Les continuités écologiques

Les continuités écologiques constituant la Trame Verte et Bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (articles L.371-1 et R.371-19 du code de l'environnement).

Les réservoirs de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Ils abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent. Ils sont aussi susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L.371-1 II et R.371-19 II du code de l'environnement).

Les corridors écologiques

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité. Ils offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Ils sont un

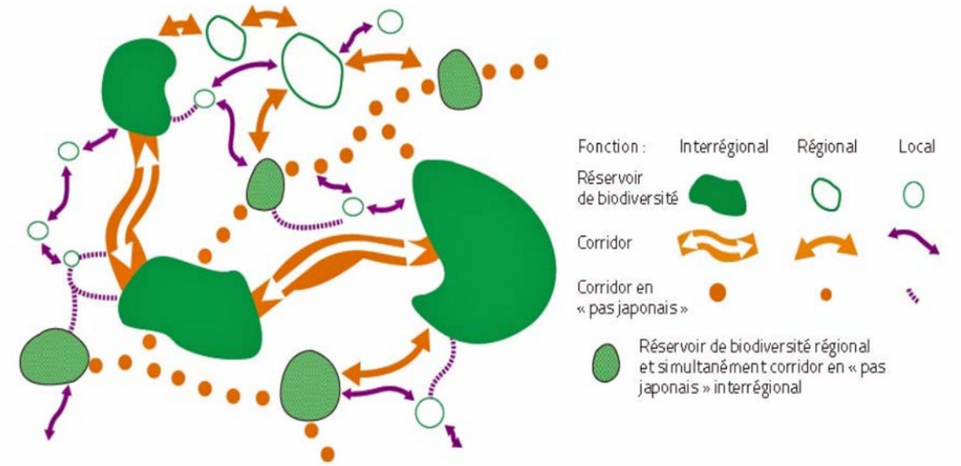
élément essentiel de la conservation de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes. Les corridors comprennent notamment des cours d'eau, des canaux, des couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau et enfin, des zones humides. Ils peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers et sont tous mentionnés dans le code de l'environnement.

Aujourd'hui, les stratégies de conservation de la biodiversité insistent de plus en plus sur cette importance des échanges entre milieux et non plus seulement sur la création de sanctuaires préservés.

Les cours d'eau et zones humides

Il est important de noter que les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement ainsi que les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité, constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Il en est de même pour les zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité qui constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.



Carte 51 : Principe général de la Trame Verte et Bleue

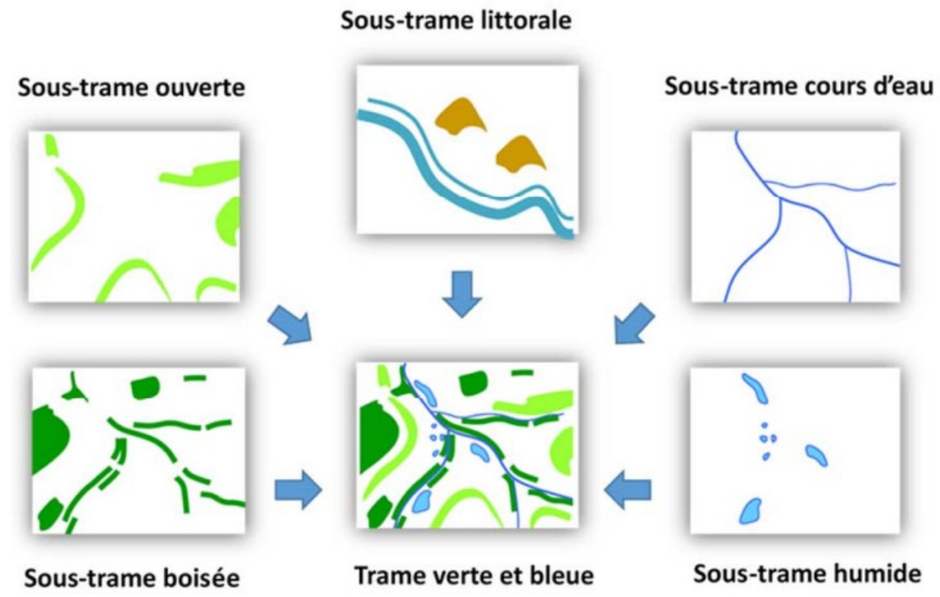


Figure 25 : Les différentes sous-trames de la Trame Verte et Bleue

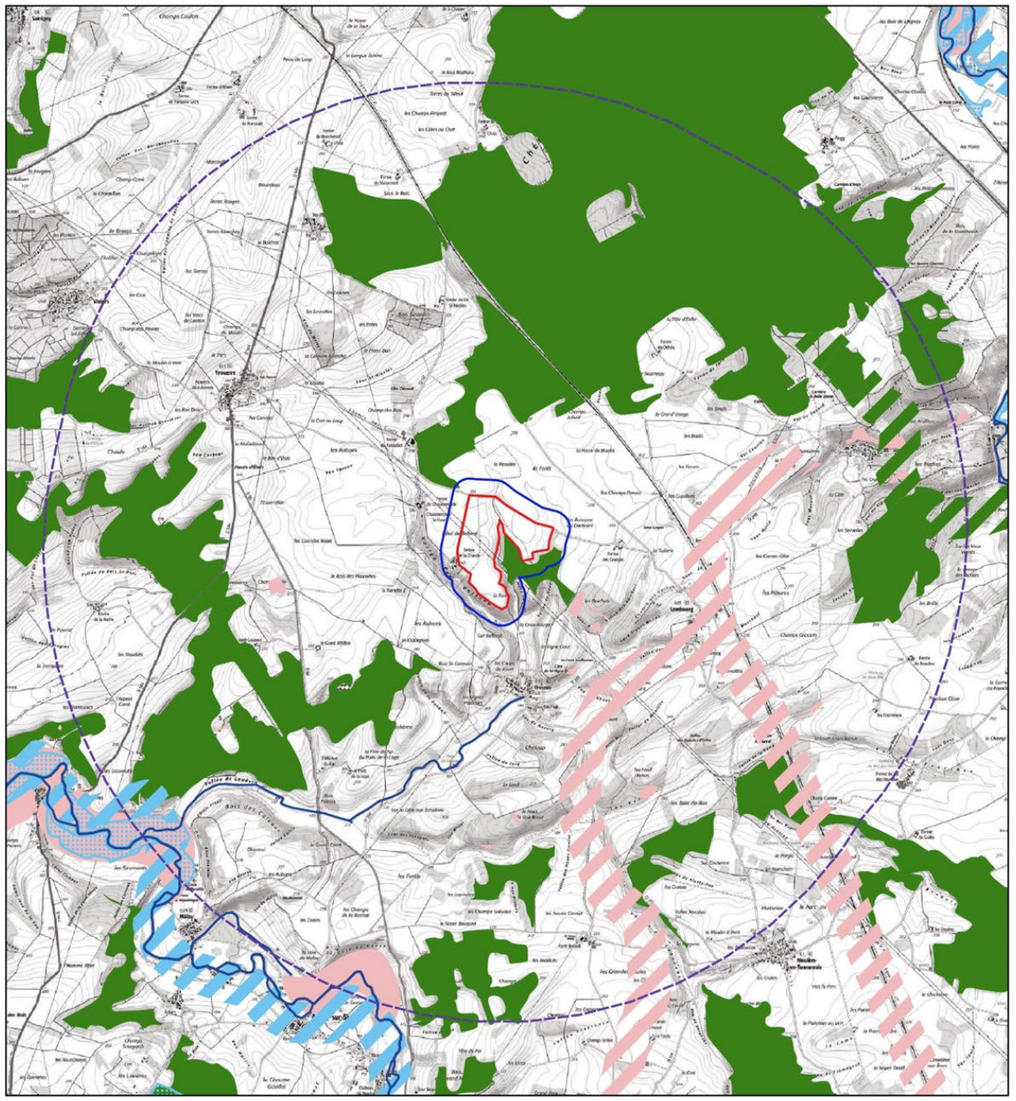
Source : Centre de ressources, Trame Verte et Bleue - Bilan technique et scientifique sur l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique, juillet 2017

3.4.1.2.2 Localisation du projet au sein de la Trame Verte et Bleue

D'après la cartographie suivante, on note que l'aire d'étude éloignée ainsi que les éléments relatifs à la Trame Verte et Bleue sont morcelés par les voies de train, qui traversent l'aire d'étude éloignée du nord vers le sud-est et également vers de le sud-ouest. Cette aire d'étude est également concernée par deux réservoirs de biodiversité forestiers, situés au nord/nord-est et à l'ouest. Ces éléments sont relatifs aux différents massifs boisés situés dans l'aire d'étude éloignée. On peut également noter la présence d'éléments en lien avec la Trame Bleue. Le Ruisseau de Louèvre est localisé au sud de l'aire d'étude immédiate. Il conflue avec le Serein sur l'ouest de l'aire d'étude éloignée. Ce contexte hydrographique génère ainsi des réservoirs de biodiversité et des corridors surfaciques en lien avec la présence de zones humides, certainement liées aux différents éléments hydrographiques cités précédemment. Quelques corridors prairiaux sont également présents sur les parties sud et ouest.

Un réservoir de biodiversité forestier se situe au sud-est de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'un boisement situé au lieu-dit « les usages ». La zone d'implantation potentielle est située en dehors de tout élément propre à la Trame Verte et Bleue.

La cartographie présentée ci-dessous détaille les différents éléments de la Trame Verte et Bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.



Carte 52 : Synthèse de la Trame Verte et Bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.4.2 Étude de la flore et des habitats naturels

3.4.2.1 Pré-diagnostic floristique

Pour la flore, sont prises en compte, dans l'étude bibliographique, les espèces présentes dans les communes concernées par l'emprise de l'aire d'étude immédiate. L'inventaire des taxons présenté, ici, est extrait de la base de données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP, consultée le 27/03/2023). Le cas échéant, sont également prises en compte les espèces situées, entièrement ou partiellement, dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle (ZNIEFF, ZSC…). La liste inclut les taxons de la flore vasculaire, soit les Spermatophytes (les Angiospermes ou plantes à fleurs et les Gymnospermes ou conifères, ce dernier terme, vernaculaire, et son sens commun étant cependant impropres à la synonymie du terme savant) soit les Ptéridophytes (Fougères, Prêles, Lycopodes…).

La zone du projet s'étend sur les communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre (89).

3.4.2.1.1 Espèces végétales patrimoniales potentiellement présentes

Le tableau ci-dessous présente les espèces à enjeux de conservation. Deux-cent-quarante-deux espèces sont référencées sur la commune de Fresnes. Parmi ce cortège, dix-neuf sont considérées comme espèces patrimoniales. Soulignons que la réglementation sur la cueillette et la convention de Washington sont des niveaux de protection faibles.

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut	Dernière observation
Anacamptis pyramidalis	Orchis pyramidal, Anacamptis en pyramide	DH II, CW	2011
Buglossoides arvensis	Charée	ZNIEFF	2004
Convallaria majalis	Muguet, Clochette des bois	RC	2016
Epipactis helleborine	Épipactis à larges feuilles, Elléborine à larges feuilles	CW	2011
Eryngium campestre	Panicaut champêtre	ZNIEFF	2004
Fraxinus excelsior	Frêne commun	NT (EU)	2004
Gentianopsis ciliata	Gentiane ciliée	NT (Bourg), PR, ZNIEFF	2004
Groenlandia densa	Potamot dense	ZNIEFF	2004
Gymnadenia conopsea	Orchis moucheron	CW	2006
Himantoglossum hircinum	Orchis bouc, Himantoglosse à odeur de bouc	CW	2011
Juniperus communis	Genévrier commun	ZNIEFF	2004
Loncomelos pyrenaicus	Ornithogale des Pyrénée	RC	2004
Orchis mascula	Orchis mâle	CW	2003

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut	Dernière observation
Orchis militaris	Orchis militaire, Casque militaire, Orchis casqué	CW	2011
Orchis purpurea	Orchis pourpre	ZNIEFF, CW	2011
Platanthera bifolia	Platanthère à deux feuilles, Platanthère à fleurs blanches	CW	2011
Prunus mahaleb	Bois de Sainte-Lucie	ZNIEFF	2004
Trifolium rubens	Trèfle rougeâtre	ZNIEFF	2004
Viscum album	Gui des feuillus	RC	2004

PN (Protection nationale) : Arrêté 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)

PR (Protection régionale) : Arrêté du 27 mars 1992 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Bourgogne complétant la liste nationale

CW : Convention de Washington portant sur le commerce international des espèces (CITES)

ZNIEFF : Taxon déterminant ZNIEFF en région et/ou dans la région Bourgogne/Franche-Comté (2021)

DH (Directive Habitat Faune Flore) – annexe II ou IV : Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (modifiée par la Directive 97/62/CEE du Conseil du 27 octobre 1997, le Règlement (CE) n° 1882/2003 du Parlement et du Conseil du 29 septembre 2003 et la Directive 2006/105/CE du 20 novembre 2006)

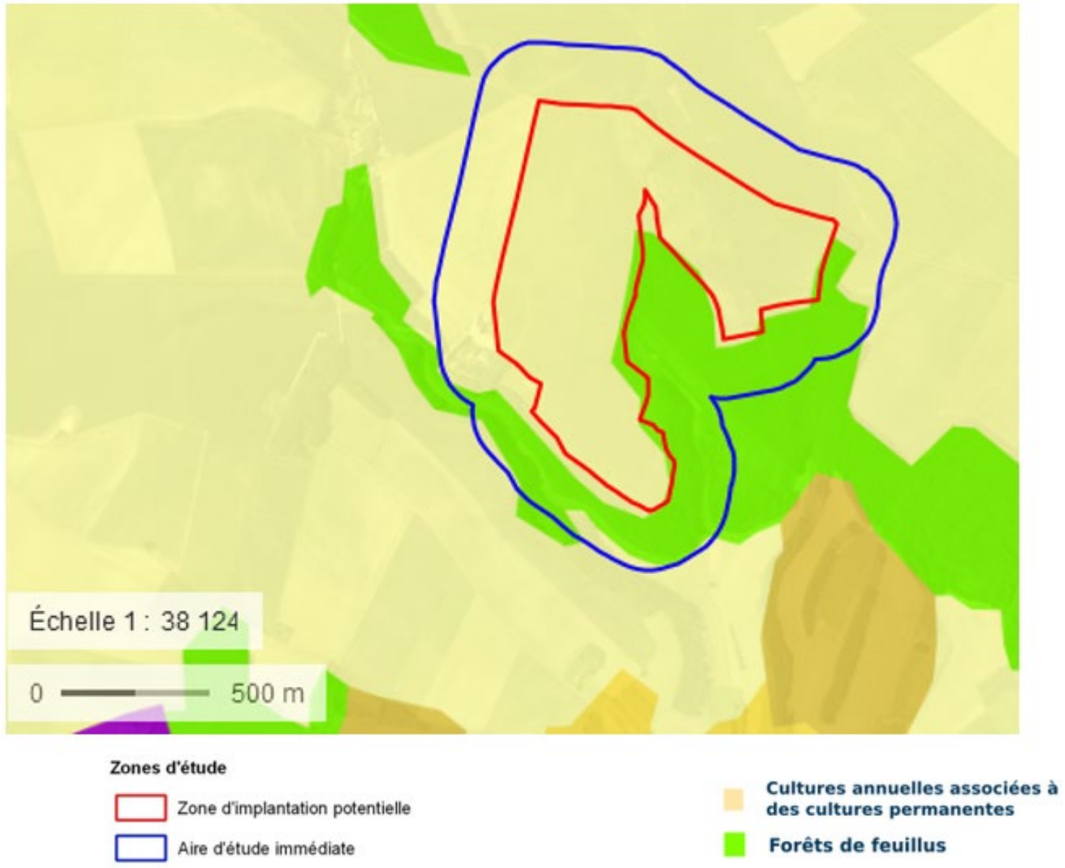
RC : Réglementation sur la cueillette

Tableau 50 : Espèces végétales à enjeux de conservation sur les communes de l'aire d'étude immédiate

3.4.2.1.2 Habitats potentiellement présents

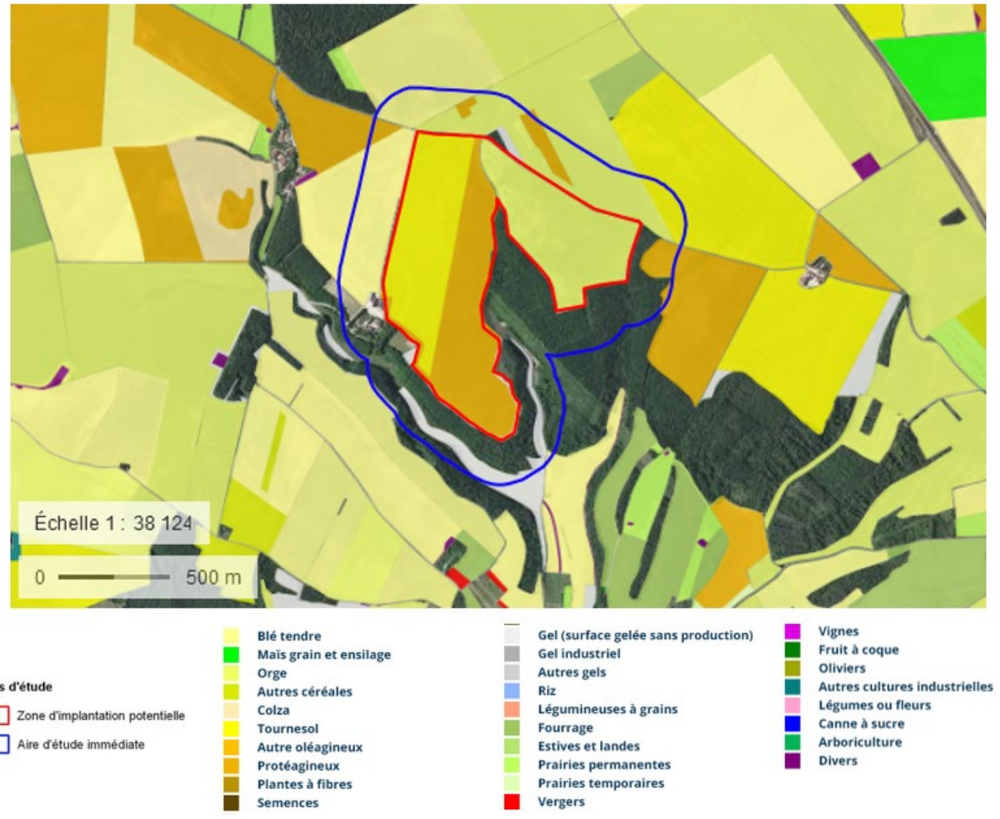
Nous dressons ici la liste des habitats définis par le Corine Land Cover (2018), le registre parcellaire graphique (RPG) et la cartographie forestière nationale BD Forêt v2 (disponible sur Géoportail - 2020). Les cartes pages suivantes permettent d'apprécier la répartition des habitats au sein de la zone du projet.

Le Corine Land Cover (2018) est un outil qui permet de cartographier l'occupation des sols. Selon cet outil, la zone d'implantation potentielle est exclusivement concernée par des cultures annuelles. Plusieurs boisements sont situés au sein de l'aire d'étude immédiate.



Carte 53 : Corine Land Cover 2018 au niveau de l'aire d'étude immédiate

Le registre parcellaire graphique permet de connaitre l'utilisation agricole des parcelles. Les éléments fournis par ces éléments cartographiques offrent des éléments relatifs aux cultures concernées par la zone d'implantation potentielle. On retrouve des cultures céréalières comme le blé, l'orge ou le tournesol.



Carte 54 : Registre parcellaire graphique (RPGH) 2021 au sein de la zone d'implantation potentielle

Les éléments issus de la carte de la BD Forêt v2 illustrent les végétations boisées présentes sur le territoire. Aucun boisement n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle. Des éléments boisés sont toutefois présents au sein de l'aire d'étude immédiate :

- forêt fermée à mélange de feuillus ;
- forêt ouverte à mélange de feuillus et conifères ;
- landes.



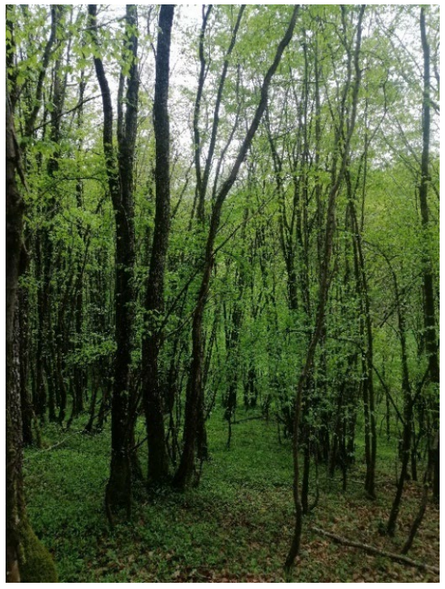
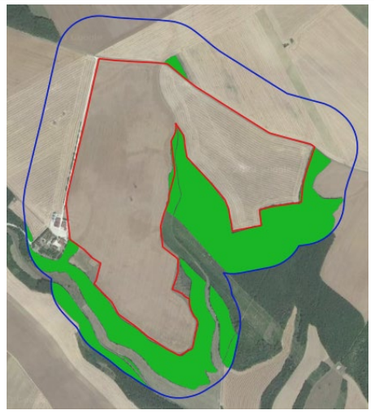
Carte 55 : Carte forestière v2 au sein de la zone d'implantation potentielle

3.4.2.2 Résultats de l'expertise floristique

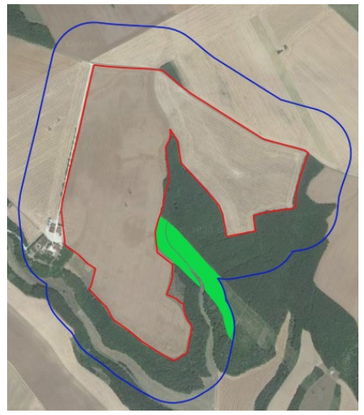
3.4.2.2.1 Description des habitats

Nous présentons dans cette partie les habitats présents dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate. Est donné le nom de l'habitat selon la typologie EUNIS 2012 et, le cas échéant, le nom selon la typologie Natura 2000 des Cahiers d'Habitats lorsque l'habitat est d'intérêt communautaire

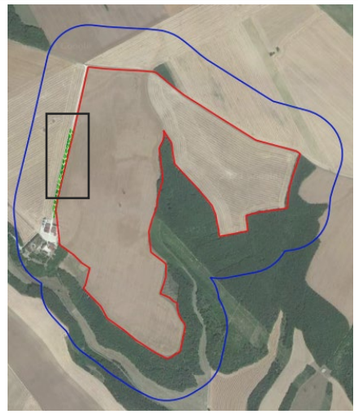
<table>
<tr><th colspan="2">Habitats surfaciques – Milieux forestiers</th><th>Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>Emprise (Hectares)</td><td>Emprise relative (%)</td></tr>
<tr><td colspan="2">G1.A17 – Chênaie-charmaie calciphile subatlantique

Cet habitat concerne les éléments boisés au sein de l'aire d'étude immédiate. De plus de 30 ans, cette formation possède une strate arborée bien développée et diversifiée. Elle est dominée par Quercus robur, Carpinus betulus et Acer campestre. Sorbus aria, Fagus syvatica et Sorbus torminalis sont également bien présents. La strate arbustive est également bien développée. Elle est composée et dominée par Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Corylus avellana ou encore Crataegus monogyna. Ce cortège est caractéristique des milieux calcicoles mésotrophes. La strate basse est également bien développée, avec Hedera helix qui tapisse le sol. Le contexte calcaire est également bien marqué par la présence de plusieurs espèces caractéristiques : Helleborus foetidus, Lamium galeobdolon, Euphorbia amygdaloides ou encore Daphne laureola. La présence de quelques espèces plus xérophiles, notamment sur la partie du boisement au sud/sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, a également été relevée. On peut par exemple citer Brachypodium pinnatum, Cornus mas, Polygonatum odoratum, Rubia peregrina, Anthericum ramosum ou Laburnum anagyroides. Le boisement accueille également quelques espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne : Polygonatum odoratum, Prunus mahaleb, Orchis purpurea ou Anthericum ramosum. On note toutefois la présence de quelques espèces exogènes (Pinus nigra) et d'une espèce exotique envahissante en lisière (Robinia pseudoacacia).</td><td>Non</td><td>0,39</td><td>0,51</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td colspan="3">Localisation de l'habitat
 
État de conservation de l'habitat
Bon – présence d'espèces exogènes (Pinus syvestris, Robinia pseudoacacia)</td></tr>
</table>

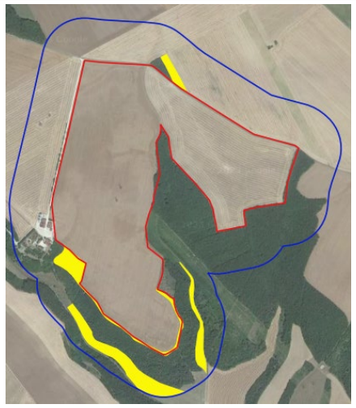
<table>
<tr><th colspan="2">Habitats surfaciques – Milieux forestiers</th><th>Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>Emprise (Hectares)</td><td>Emprise relative (%)</td></tr>
<tr><td colspan="2">G5.61 – Prébois caducifoliés

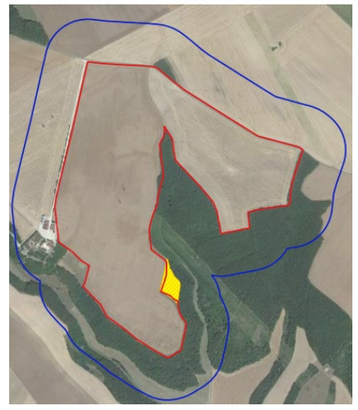
Cette formation concerne l'habitat présent sous les lignes HTA. Il s'agit d'une formation arbustive boisée, principalement constituée des espèces caducifoliées présentes au sein des massifs boisés environnants.
On note ainsi la présence d'espèces arbustives comme Corylus avellana, Cornus sanguinea ou Crateagus monogyna, mais également des essences arborées possédant une reprise végétative rapide (Carpinus betulus, Acer campestre).</td><td>Non</td><td>0,02</td><td>0,02</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">  </td><td rowspan="2">  </td><td colspan="2">Localisation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">État de conservation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Bon</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Habitats surfaciques – Milieux forestiers</th><th rowspan="2">Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><th>Emprise (Hectares)</th><th>Emprise relative (%)</th></tr>
<tr><td>G5.1 – Alignements d'arbres

Cet habitat concerne les alignements d'arbres localisés de part et d'autre d'un chemin agricole menant à l'exploitation agricole.</td><td>Non</td><td>0,04</td><td>0,05</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">  </td><td colspan="2">Localisation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">État de conservation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bon</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Habitats surfaciques – Milieux prairiaux</th><th rowspan="2">Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><th>Emprise (Hectares)</th><th>Emprise relative (%)</th></tr>
<tr><td>E2.22 – Prairie de fauche planitaire subatlantique

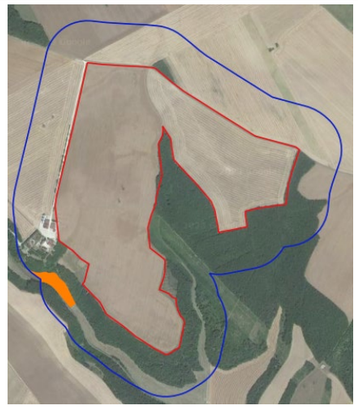
Cette formation prairiale concerne principalement les prairies localisées au sud de l'aire d'étude immédiate, ainsi que la bande enherbée présente autour des cultures concernées par la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'un milieu disposant d'une grande diversité spécifique, riche en espèces. Le cortège est dominé par des espèces de graminées : Bromus hordeaceus, Festuca rubra, Arrhenatherum elatius, Bromopsis erecta, Dactylis glomerata ou encore Poa pratensis. Une diversité d'espèces de dicotylédones, caractéristiques de cette typologie d'habitat, est également présente : Daucus carota, Knautia arvensis, Heracleum sphondylium, Malva moschata, Tragopogon pratensis ou Plantago lanceolata. L'ensemble de ce cortège caractérise des milieux ouverts mésotrophes, avec des sols profonds, suffisamment arrosés et bien drainés. On peut noter la présence de quelques espèces plus typiques des milieux xérophiles : Bromopsis erecta, Euphorbia flavicoma, Stachys recta ou encore Ononis spinosa.</td><td>Oui
CH 6510</td><td>0,61</td><td>0,79</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="4">Localisation de l'habitat
  </td></tr>
<tr><td colspan="4">État de conservation de l'habitat
Bon</td></tr>
</table>

Habitats surfaciques – Milieux prairiaux	Habitats d'intérêt communautaire	Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)	
		Emprise (Hectares)	Emprise relative (%)
E2.22 – Prairie de fauche planitaire subatlantique en fermeture Cet habitat concerne une parcelle située sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate. Le cortège en place est caractéristique des prairies de fauche développées précédemment. *Arrhenatherum elatius, Festuca rubra, Knautia arvensis, Hypericum perforatum* ou *Daucus carota* sont des espèces bien caractéristiques de l'habitat, qui ont été observées dans cette parcelle. On note toutefois que la diversité spécifique est nettement moindre que sur les prairies de fauche classiques, avec la présence de nombreuses espèces rudérales. Parmi ces espèces, on peut citer *Dipsacus fullonum, Cichorium intybus* ou une forte densité de *Brachypodium pinnatum*. On peut également relever des secteurs en cours d'enfrichement par des espèces ligneuses (*Prunus spinosa, Crataegus monogyna* ou *Rubus fruticosus*).	Non	0,16	0,20
	Localisation de l'habitat  État de conservation de l'habitat Modéré – signes de fermeture		

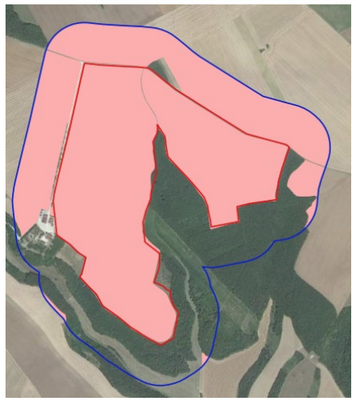
<table>
<tr><th rowspan="2">Habitats surfaciques – Milieux prairiaux</th><th rowspan="2">Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><th>Emprise (Hectares)</th><th>Emprise relative (%)</th></tr>
<tr><td>E2.22 – Prairie de fauche xéromésophile planitaire médio-européenne

Ce milieu concerne une prairie localisée en dehors de la zone d'implantation potentielle, à l'extrémité sud de l'aire d'étude immédiate. A l'instar des prairies de fauche développées précédemment, il s'agit d'un milieu prairial constitué d'une végétation plus clairsemée. Parmi les espèces dominantes, on retrouve Bromopsis erecta, Arrhenatherum elatius, Brachypodium pinnatum ou Bromus hordeaceus, qui sont caractéristiques des milieux ouverts mésotrophes. Dans les espèces complétant ce cortège, on note la présence de Teucrium chamaedrys, Stachys recta, Poa bulbosa, Eryngium campestre, Trifolium rubens ou Medicago lupulina qui sont des espèces calcicoles plus xérophiles. On peut également notifier l'abondance d'espèces de la famille des orchidées : Anacamptis pyramidalis, Ophrys apifera, Himantoglossum hircinum ou encore Orchis anthropophora. Cette diversité est souvent caractéristique de ce type de formation. Comme pour les prairies de fauche (E2.22), il s'agit d'une formation disposant d'une grande diversité spécifique, accueillant des espèces (méso)xérophiles bien spécifiques.</td><td>Oui
CH 6510</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2">  
 
Anacamptis pyramidalis
(en bas à droite)</td><td colspan="2">Localisation de l'habitat
 
État de conservation de l'habitat
Bon</td></tr>
</table>

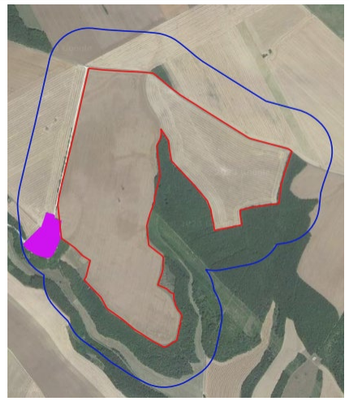
<table>
<tr><th rowspan="2">Habitats surfaciques – Milieux prairiaux</th><th rowspan="2">Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><th>Emprise (Hectares)</th><th>Emprise relative (%)</th></tr>
<tr><td>E2.6 – Prairie réensemencée

Fauchée au cours du deuxième passage des prospections botanistes, cet habitat concerne une prairie localisée en dehors de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'une prairie à vocation fourragère, qui est réensemencée avec des espèces agricoles (Medicago sativa, Lolium perenne).</td><td>Non</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">  </td><td colspan="2">Localisation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">État de conservation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bon</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Habitats surfaciques – Milieux agricoles</th><th>Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>Emprise (Hectares)</td><td>Emprise relative (%)</td></tr>
<tr><td colspan="2">I1.1 – Monoculture intensive

Cette formation concerne les parcelles agricoles utilisées dans le cadre de cultures céréalières. Il s'agit de l'habitat majoritaire au sein de la zone d'implantation potentielle. C'est un habitat très peu diversifié, constitué presque exclusivement d'une seule et même espèce, qui est la céréale cultivée. Au sein de l'aire d'étude immédiate, les espèces en question sont le blé, le colza et le tournesol. On note la présence de quelques espèces messicoles comme Cyanus segetum, Alopecurus myosuroides, Sherardia arvensis ou Scandix pecten-veneris.</td><td>Non</td><td>75,26</td><td>97,67</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td colspan="3">Localisation de l'habitat
 
État de conservation de l'habitat
NA</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Habitats surfaciques – Milieux anthropisés</th><th rowspan="2">Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><th>Emprise (Hectares)</th><th>Emprise relative (%)</th></tr>
<tr><td>J2 – Zone bâtie

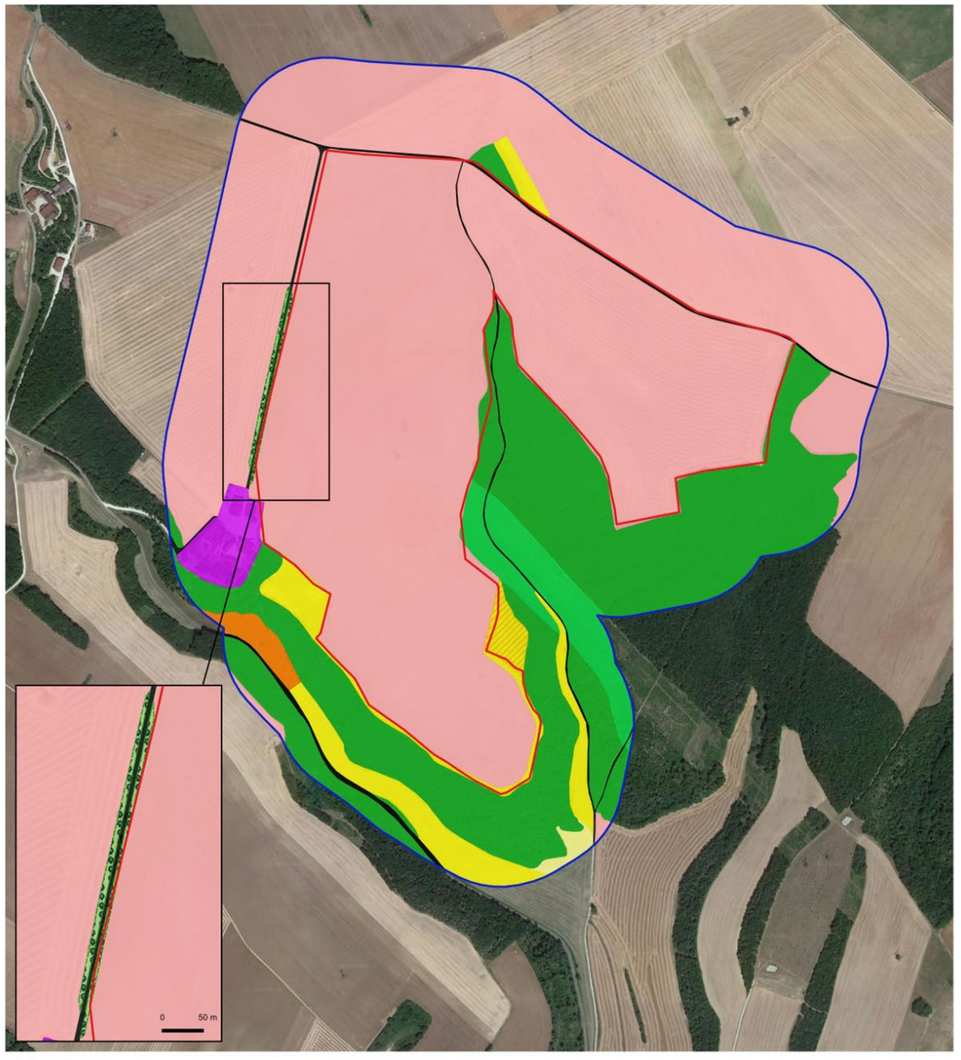
Cet habitat illustre l'ensemble de la parcelle concernée par l'exploitation agricole. Elle regroupe notamment les bâtiments agricoles, les aires de stationnement ainsi que les habitations.</td><td>Non</td><td>0,02</td><td>0,03</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">  </td><td colspan="2">Localisation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">État de conservation de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">NA</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Habitats surfaciques – Milieux anthropisés</th><th rowspan="2">Habitats d'intérêt communautaire</th><th colspan="2">Superficie dans la ZIP (ZIP = 77,06 ha)</th></tr>
<tr><th>Emprise (Hectares)</th><th>Emprise relative (%)</th></tr>
<tr><td colspan="2">J4 – Route et chemin

Il s'agit ici des habitats illustrant les axes de déplacement automobiles (route goudronnée, chemins gravillonnés ou chemins enherbés à végétation rase).</td><td>Non</td><td>0,56</td><td>0,72</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td colspan="3">Localisation de l'habitat
 
État de conservation de l'habitat
NA</td></tr>
</table>

Tableau 51 : Habitats dans l'aire d'étude immédiate

La carte suivante présente l'ensemble des habitats identifiés dans l'aire d'étude immédiate. Les habitats sont désignés d'après la nomenclature EUNIS. La dénomination peut parfois avoir été modifiée afin d'apporter une précision, simplifiée, ou pour ne pas alourdir la légende. Le code EUNIS, bien sûr, reste inchangé. Cela permet ainsi de faire aisément le lien avec le référentiel



Carte 56 : Habitats naturels et semi-naturels

3.4.2.2.2 Résultats de l'inventaire floristique

Le tableau suivant présente la liste des espèces observées dans l'aire d'étude immédiate. 149 espèces ont été observées dans ce périmètre. Une case renseignée par « - » indique qu'il n'y a aucune mention particulière. Les espèces dont les lignes sont colorées seront traitées dans la suite du document portant sur les espèces à enjeux de conservation.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Rareté	Listes rouges			Protection	Natura 2000	ZNIEFF
				Région	France	Europe			
Acer campestre	Erable champêtre ; Acéraille	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Achillea millefolium	Achillée millefeuille ; Herbe au charpentier	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Agrimonia eupatoria	Aigremoine eupatoire	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Ajuga reptans	Bugle rampante	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Allium vineale	Ail des vignes	Ind.	C	LC	LC	LC	-	-	-
Alopecurus myosuroides	Vulpin des champs	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Alopecurus pratensis	Vulpin des prés	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	-
Anacamptis pyramidalis	Orchis pyramidal	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Anemone nemorosa	Anémone des bois ; Anémone sylvie	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Anisantha sterilis	Brome stérile	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Anthericum ramosum	Phalangère rameuse ; Herbe à l'araignée	Ind.	R	LC	LC	NE	-	-	-
Arctium minus	Petite bardane	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Arum maculatum	Gouet tacheté	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Bellis perennis	Pâquerette vivace	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Betonica officinalis	Épiaire officinale	Ind.	CC	LC	LC	LC	-	-	-
Brachypodium pinnatum	Brachypode penné	Ind.	C	LC	DD	NE	-	-	-
Bromopsis erecta	Brome érigé	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Bromus hordeaceus	Brome mou	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Campanula trachelium	Campanule gantelée	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Capsella bursa-pastoris	Capselle bourse-à-pasteur ; Bourse-à-pasteur	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Carduus nutans	Chardon penché	Ind.	AR	LC	LC	NE	-	-	-
Carex flacca	Laîche glauque	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Carex muricata	Laîche muriquée	Ind.	-	NE	LC	NE	-	-	-
Carex sylvatica	Laîche des forêts	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Rareté	Listes rouges			Protection	Natura 2000	ZNIEFF
				Région	France	Europe			
Carpinus betulus	Charme commun	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Centaurea jacea	Centaurée jacée (s.l.)	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Cerastium glomeratum	Céraiste aggloméré	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Cichorium intybus	Chicorée	Ind.	C	LC	LC	LC	-	-	-
Clematis vitalba	Clématite des haies ; Herbe aux gueux	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Clinopodium alpinum	Calament des Alpes	Ind.	-	NE	LC	LC	-	-	D
Convolvulus arvensis	Liseron des champs	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Cornus mas	Cornouiller mâle	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	-
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Coronilla varia	Coronille changeante	Ind.	C	LC	LC	LC	-	-	-
Corylus avellana	Noisetier commun ; Noisetier ; Coudrier	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Crataegus monogyna	Aubépine à un style	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Crepis biennis	Crépide bisannuelle	Ind.	R	LC	LC	NE	-	-	-
Cruciata laevipes	Gaillet croisette	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Cyanus segetum	Barbeau	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Daphne laureola	Daphné lauréole ; Laurier des bois	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Daucus carota	Carotte commune	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Dipsacus fullonum	Cardère sauvage ; Cabaret des oiseaux	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Erodium cicutarium	Bec-de-cigogne à feuilles de ciguë	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Eryngium campestre	Panicaut champêtre ; Chardon roulant	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Euphorbia amygdaloides	Euphorbe des bois	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Euphorbia flavicoma	Euphorbe à tête jaune-d'or	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Euphorbia helioscopia	Euphorbe réveil-matin ; Réveil-matin	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Fagus sylvatica	Hêtre	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Festuca marginata	Fétuque de Timbal-Lagrave	Ind.	RR	LC	LC	NE	-	-	D
Festuca ovina	Fétuque ovine	Ind.	C	DD	LC	LC	-	-	-
Festuca rubra	Fétuque rouge	Ind.	CCC	DD	LC	LC	-	-	-
Fragaria vesca	Fraisier sauvage	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Rareté	Listes rouges			Protection	Natura 2000	ZNIEFF
				Région	France	Europe			
Fraxinus excelsior	Frêne commun	Ind.	CCC	LC	LC	NT	-	-	-
Galium aparine	Gaillet gratteron	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Galium mollugo	Gaillet commun ; Caille-lait blanc	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Genista tinctoria	Genêt des teinturiers	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Geranium dissectum	Géranium découpé	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Geranium molle	Géranium mou	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Hedera helix	Lierre grimpant	Ind.	CCC	DD	LC	LC	-	-	-
Helleborus foetidus	Hellébore fétide	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	-
Heracleum sphondylium	Berce commune ; Berce des prés ; Grande berce	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Himantoglossum hircinum	Orchis bouc ; Loroglosse	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Hippocrepis comosa	Hippocrépide en ombelle ; Fer-à-cheval	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Holcus lanatus	Houlque laineuse	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé (s.l.) ; Herbe à mille trous	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Juniperus communis	Genévrier commun	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	D
Knautia arvensis	Knautie des champs	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Laburnum anagyroides	Cytise faux-ébénier ; Aubour	Ind.	R	LC	LC	LC	-	-	-
Lamium galeobdolon	Lamier jaune ; Ortie jaune	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Lamium purpureum	Lamier pourpre ; Ortie rouge	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Lathyrus latifolius	Gesse à larges feuilles ; Pois vivace	Nat. (E.)	R	NA	LC	LC	-	-	-
Lathyrus linifolius	Gesse des montagnes	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Lathyrus tuberosus	Gesse tubéreuse ; Gland de terre	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Lepidium campestre	Passerage champêtre	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Leucanthemum vulgare	Grande marguerite	Ind.	CCC	LC	DD	NE	-	-	-
Ligustrum vulgare	Troène commun	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Lolium perenne	Ray-grass anglais ; Ray-grass commun ; Ivraie vivace	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Loncomelos pyrenaicus	Ornithogale des Pyrénées	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Lonicera xylosteum	Camérisier	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Lotus corniculatus	Lotier corniculé	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Malva moschata	Mauve musquée	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Rareté	Listes rouges			Protection	Natura 2000	ZNIEFF
				Région	France	Europe			
Medicago lupulina	Luzerne lupuline ; Minette ; Mignonnette	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Melittis melissophyllum	Mélitte à feuilles de mélisse ; Mélisse des bois	Ind.	AR	LC	LC	NE	-	-	-
Mercurialis perennis	Mercuriale vivace	Ind.	AR	LC	LC	NE	-	-	-
Neottia nidus-avis	Néottie nid-d'oiseau ; Néottie	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Ononis spinosa	Bugrane épineuse	Ind.	CC	LC	LC	LC	-	-	-
Ophrys apifera	Ophrys abeille	Ind.	R	LC	LC	LC	-	-	-
Orchis anthropophora	Orchis homme pendu ; Acéras ; Homme pendu	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	D
Orchis mascula	Orchis mâle	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	-
Orchis purpurea	Orchis pourpre	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	D
Origanum vulgare	Origan commun ; Origan ; Marjolaine sauvage	Ind.	C	LC	LC	LC	-	-	-
Orobanche picridis	Orobanche de la picride	Ind.	RR	LC	LC	NE	-	-	-
Papaver rhoeas	Grand coquelicot	Ind.	C	DD	LC	LC	-	-	-
Picea abies	Épicéa commun ; Pesse	Cult.	R	NA	LC	LC	-	-	-
Pimpinella saxifraga	Petit boucage	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Pinus nigra	Pin noir	Cult.	R	NA	LC	LC	-	-	-
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Plantago major	Plantain à larges feuilles	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Poa bulbosa	Pâturin bulbeux	Ind.	R	LC	LC	NE	-	-	-
Poa chaixii	Pâturin de Chaix	Ind.	RR	LC	LC	NE	-	-	D
Poa pratensis	Pâturin des prés	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Polygala vulgaris	Polygala commun	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Polygonatum multiflorum	Sceau-de-Salomon multiflore [Muguet de serpent] ; Muguet de serpent	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Polygonatum odoratum	Sceau-de-Salomon odorant	Ind.	AR	LC	LC	LC	-	-	D
Potentilla reptans	Potentille rampante ; Quintefeuille	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Primula elatior	Primevère élevée	Ind.	C	LC	LC	LC	-	-	-
Primula veris	Primevère officinale ; Coucou	Ind.	CC	LC	LC	LC	-	-	-
Prunella vulgaris	Brunelle commune	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Prunus avium	Merisier	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Prunus mahaleb	Bois de Sainte-Lucie	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	D

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Rareté	Listes rouges			Protection	Natura 2000	ZNIEFF
				Région	France	Europe			
Quercus robur	Chêne pédonculé	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Ranunculus auricomus	Renoncule tête-d'or	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Ranunculus bulbosus	Renoncule bulbeuse	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	Nat. (E.)	CC	NA	NAa	NE	-	-	-
Rosa canina	Rosier des chiens	Ind.	-	LC	LC	LC	-	-	-
Rubia peregrina	Garance voyageuse	Ind.	R	LC	LC	NE	-	-	-
Rubus fruticosus	Ronce frutescente	Ind.	-	LC	DD	NE	-	-	-
Salix caprea	Saule marsault	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Sambucus ebulus	Sureau yèble ; Yèble	Ind.	C	LC	LC	LC	-	-	-
Scandix pecten-veneris	Scandix peigne-de-Vénus ; Peigne de Vénus	Ind.	AR	LC	LC	NE	-	-	-
Senecio jacobaea	Séneçon jacobée ; Jacobée	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Senecio vulgaris	Séneçon commun	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Sherardia arvensis	Shérardie des champs ; Rubéole	Ind.	AR	LC	LC	NE	-	-	-
Silene latifolia	Silène à larges feuilles ; Compagnon blanc	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-
Solanum dulcamara	Morelle douce-amère	Ind.	CC	LC	LC	LC	-	-	-
Sorbus aria	Alouchier	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	-
Sorbus torminalis	Alisier	Ind.	C	LC	LC	LC	-	-	-
Stachys recta	Épiaire droite	Ind.	AC	LC	LC	NE	-	-	-
Taraxacum officinale	Pissenlit officinale	-	-	-	LC	LC	-	-	-
Teucrium chamaedrys	Germandrée petit-chêne	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	-
Thymus praecox	Thym couché	Ind.	AC	LC	NE	NE	-	-	-
Tordylium maximum	Tordyle élevé	Ind.	RR	LC	LC	NE	-	-	D
Tragopogon pratensis	Salsifis des prés	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Trifolium dubium	Trèfle douteux	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Trifolium pratense	Trèfle des prés	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Trifolium repens	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Trifolium rubens	Trèfle rougeâtre	Ind.	AR	LC	LC	NE	-	-	D
Valerianella dentata	Mâche dentée	Ind.	R	LC	LC	NE	-	-	-
Verbena officinalis	Verveine officinale	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Rareté	Listes rouges			Protection	Natura 2000	ZNIEFF
				Région	France	Europe			
Veronica chamaedrys	Véronique petit-chêne	Ind.	CCC	LC	LC	NE	-	-	-
Veronica persica	Véronique de Perse	Nat. (E.)	CCC	NA	NAa	NE	-	-	-
Viburnum lantana	Viorne mancienne	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Vicia cracca	Vesce à épis	Ind.	C	LC	LC	NE	-	-	-
Vicia sepium	Vesce des haies ; Vesce sauvage	Ind.	CCC	LC	LC	LC	-	-	-
Vinca minor	Petite pervenche	Ind.	AC	LC	LC	LC	-	-	-
Vincetoxicum hirundinaria	Dompte-venin officinal	Ind.	AR	LC	LC	NE	-	-	-
Viola reichenbachiana	Violette de Reichenbach	Ind.	CC	LC	LC	NE	-	-	-

La correspondance des statuts, notamment ceux relatifs aux listes rouges, est explicitée dans la partie « méthode générale ».

Statut d'indigénat :

I : Indigène

N : Naturalisé

- : Non renseigné

Correspondance des termes pour les statuts de rareté

CCC : extrêmement répandu

CC : très commun

C : commun

AC : assez commun

AR : assez rare

R : rare

RR : très rare

RRR : exceptionnel

- : fréquence non calculée

Correspondances niveaux de protection :

D : Espèce déterminante ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté (liste de 2021)

- : Espèce non inscrite sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté

Tableau 52 : Espèces floristiques observées dans l'aire d'étude immédiate

Espèce floristique patrimoniale

Aucune espèce végétale patrimoniale n'a été contactée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Espèce végétale exotique envahissante (EEE)

Une seule espèce végétale exotique envahissante a été observée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Espèces (habitat)	Nombre de pieds	Localisation
Robinia pseudoacacia (G1.A17 – Chênaie-charmaie calciphile subatlantique)	Minimum 2 (présence de rejets sur les secteurs d'observation)	En limite de la zone d'implantation potentielle 

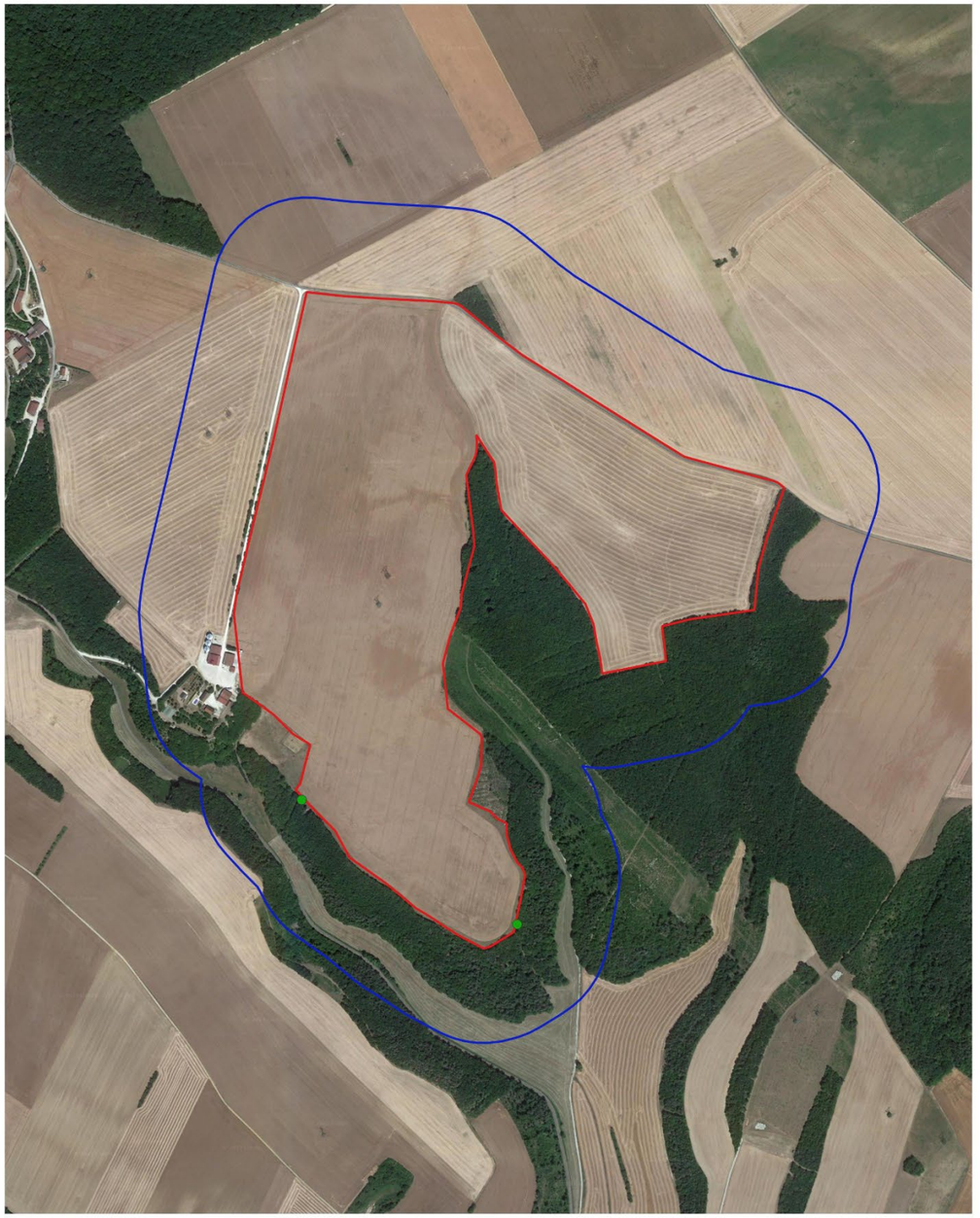
Tableau 53 : Présentation des espèces exotiques envahissantes

Robinia pseudoacacia

Originaire d'Amérique du Nord, le Robinier est une espèce a bois dur imputrescible qui colonise facilement les milieux du fait de sa facilité à produire des rejets. Espèce fixatrice d'azote, elle conduit à un enrichissement du sol.
L'espèce a été observée à deux reprises au sein de l'aire d'étude immédiate, en lisière de boisement.



La carte présentée en page suivante permet de localiser cette espèce au sein du secteur d'étude.



Carte 57 : Localisation de l'espèce exotique envahissante

3.4.2.3 Enjeux portant sur la flore et les habitats

La figure suivante présente, pour chaque habitat, le niveau d'enjeux

Habitats (EUNIS)	Habitats d'intérêt communautaire	État de conservation	Description	Niveau d'enjeu
G1.A17 – Chênaie-charmaie calciphile subatlantique	Non	Bon	Il s'agit d'une formation boisée de plus de 30 ans qui démontre une bonne diversité spécifique. Plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté sont observables dans cette formation.	Modéré
E2.22 – Prairie de plauche planitaire subatlantique	Oui	Bon	Il s'agit d'un milieu prairial attestant d'une grande diversité spécifique, avec des espèces principalement mésotrophes. Le cortège est diversifié, illustrant d'un bon état de conservation.	Modéré
E2.22 – Prairie de fauche xéromésophile planitaire médio-européenne	Oui	Bon	Comme pour l'habitat précédent, le milieu est une formation prairiale riche en espèces. Il s'agit toutefois d'un habitat qui illustre des conditions plus xérophiles, avec un cortège d'espèces bien spécifiques à cette typologie d'habitat. On note la présence de plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté.	Modéré
E2.22 – Prairie de plauche planitaire subatlantique en fermeture	Non	Modéré	Cet habitat concerne une prairie illustrant de nombreuses atteintes écologiques : présence d'un cortège d'espèces exogènes à l'habitat, signes d'enfrichement.	Faible
G5.61 – Prébois caducifoliés	Non	Bon	Cet habitat concerne la formation arbustive ligneuse présente sous les lignes HTA. La diversité spécifique y est plutôt pauvre.	Très faible
G5.1 – Alignements d'arbres	Non	Bon	Il s'agit ici de l'alignement d'arbres présents au niveau du chemin d'accès à l'exploitation agricole.	Très faible
E2.6 – Prairie réensemencée	Non	Bon	Cette formation illustre des prairies mésotrophes réensemencées, dans un contexte agricole (fourrage). La diversité spécifique y est amoindrie.	Très faible
I1.1 – Monoculture intensive	Non	NA	L'habitat concerne les parcelles agricoles utilisées dans le cadre de cultures céréalières. Il s'agit de formations quasiment monospécifiques.	Très faible
J2 – Zone bâtie	Non	NA	Cet habitat illustre le secteur anthropisé bâti qui accueille les bâtiments agricoles ainsi que d'autres bâtiments attenant à l'exploitation.	Nul
J4 – Route et chemin	Non	NA	Il s'agit des axes de déplacement peu/pas végétalisés (route, chemins gravillonnés et enherbés).	Nul

Tableau 54 : Enjeux relatifs à la flore et aux habitats



Carte 58 : Enjeux « flore/habitat » dans l'aire d'étude immédiate

3.4.2.4 Conclusion de l'étude de la flore et des habitats

3.4.2.4.1 Pré-diagnostic flore et habitats naturels

- treize espèces patrimoniales ont été contactées sur la commune de Fresnes. Une seule espèce protégée a été relevée sur la commune : Gentianopsis ciliata. Espèce xérophile, elle pourrait potentiellement être observée au niveau des bandes enherbées des lisières bien exposées. Aux vues du site, sa présence reste néanmoins peu probable.
- les habitats présents au sein de la zone d'implantation potentielle sont exclusivement représentés par des cultures agricoles. Les boisements concernent principalement l'aire d'étude immédiate.

3.4.2.4.2 Prospections « flore/habitats »

- aucune espèce patrimoniale n'a été contactée au sein de l'aire d'étude immédiate.
- une seule espèce exotique envahissante a été observée : Robinia pseudoacacia. Deux foyers ont été relevés en limite de la zone d'implantation potentielle.
- la zone d'implantation potentielle est presque exclusivement formée de monocultures intensives, qui possède un enjeu « très faible ».
- deux habitats d'intérêt communautaire ont été observés : « Prairie de fauche planitaire subatlantique » (en partie au sein de la zone d'implantation potentielle) et « Prairie de fauche xéromésophile planitaire médio-européenne ». Du fait de leur statut communautaire, des enjeux modérés ont été définis pour ces deux habitats. Cet enjeu a également été attribué à la « Chênaie-charmaie calciphile subatlantique », qui atteste d'une bonne diversité spécifique et d'un âge supérieur à 30 ans.
- un enjeu faible a été attribué à une prairie de fauche en mauvais état de conservation, située en limite de la zone d'implantation potentielle.

3.4.3 Étude des zones humides

3.4.3.1 Généralités

3.4.3.1.1 Définition d'une zone humide

Réglementairement, d'après l'article L211-1 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 ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

3.4.3.1.2 Critères de caractérisation

La législation en vigueur aujourd'hui définit une zone humide comme un secteur présentant soit des sols de zones humides, soit une végétation de zones humides (article L211-1 du code de l'environnement modifié par LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 – art.23).

Ces critères sont alternatifs et interchangeables : il suffit que l'un des deux soit rempli pour qu'on puisse qualifier officiellement un terrain de zone humide. Si un critère ne peut à lui seul permettre de caractériser la zone humide, l'autre critère est utilisable.

3.4.3.2 Pré-diagnostic des zones humides du site d'implantation

Nous présentons ici le contexte hydrographique, géologique, pédologique et les zones humides potentiellement présentes dans la zone d'implantation potentielle du projet.

3.4.3.2.1 Contexte hydrographique

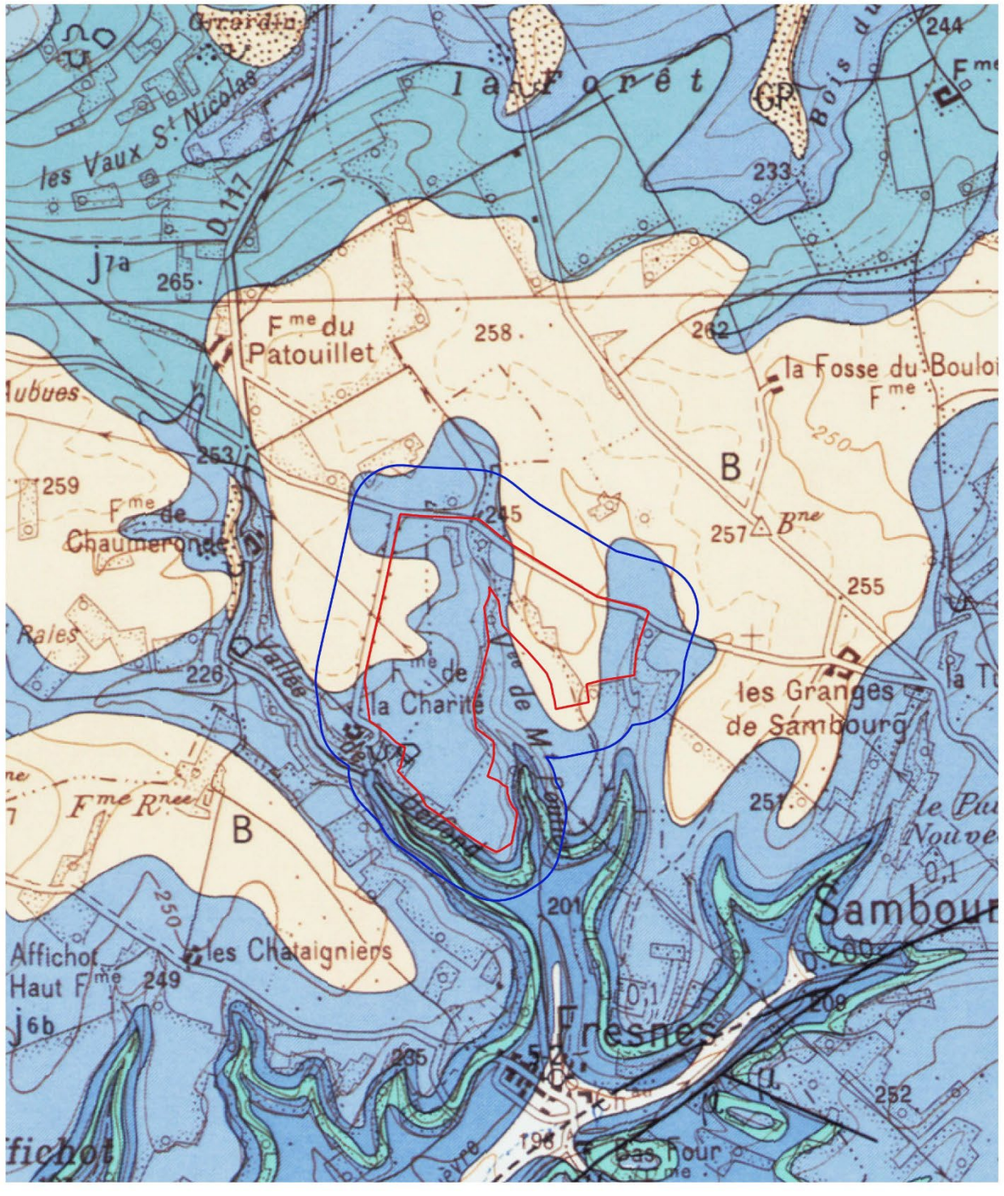
Aucun cours d'eau, ni étendue d'eau ne sont présents au sein de la zone d'implantation potentielle du projet. Le Ruisseau de Louèvre est situé en dehors de l'aire d'étude immédiate, au sud du village de Fresnes.

3.4.3.2.2 Contexte géologique

La cartographie des éléments géologiques présentée ci-dessous est issue des données du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) qui regroupe l'ensemble des données du sol et du sous-sol du territoire national. Ces données cartographiques ont été consultées sur le site internet http://infoterre.brgm.fr.

La zone d'implantation potentielle est concernée par deux types de formations géologiques. On note la présence de :

- terre d'aubues (B) – il s'agit de formations superficielles argilo-limoneuses rougeâtres, le plus souvent situées sur les sommets des principaux entablements de calcaires durs ;
- calcaires de l'Oxfordien supérieur (j6b : Calcaires de Commissey et de Bazarne) – il s'agit d'une succession de différentes couches calcaires (calcaires sublithographiques gris et marnes grises intercalées avec des calcaires grossiés.



Légende

Zones d'étude

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Stratigraphie

B - Terres d'aubues : complexe argilo-sableux d'origine non déterminée
j6a - Oxfordien supérieur : Calcaires de Vermenton (ancien Rauracien)
j6b - Oxfordien supérieur : Calcaires de Commissey et de Bazarne (ancien séquanien)

N
0 250 500 m
Réalisation : Envol Environnement, 2023
Source : Infoterre BRGM
ENVOL ENVIRONNEMENT

Carte 59 : Présentation du contexte géologique de la zone d'implantation potentielle

3.4.3.2.3 Contexte du sol

Les caractéristiques du sol sont disponibles et consultables sur la plateforme : www.geoportail.gouv.fr.

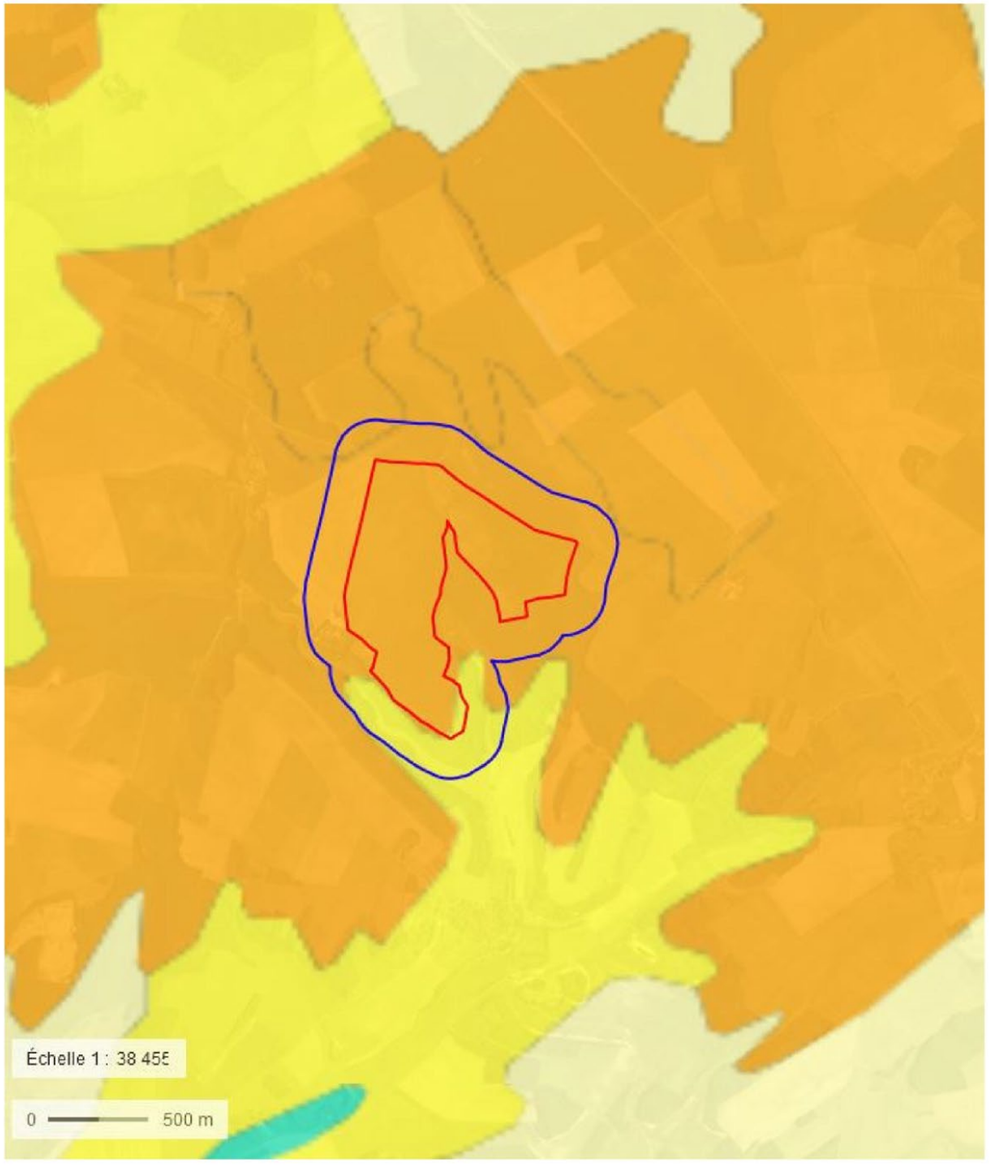
Le secteur d'étude est constitué des unités cartographiques de sol suivantes :

- plateaux et replats sur calcaires durs à dominance de sols superficiels.
- versants sur calcaires de Vermenton de la vallée de la Cure et des vallées secondaires.

Les différents types de sols pouvant être rencontrés sont :

- **calcosols :** Les calcosols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables. Ils se différencient des calcisols par leur richesse en carbonates.
- **calcisols :** Les calcisols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Bien qu'ils se développent à partir de matériaux calcaires, ils sont relativement pauvres en carbonates de calcium et ont donc un pH neutre à basique. Ils sont souvent argileux, peu ou pas caillouteux, moyennement séchants, souvent perméables. Ils se différencient des calcosols par leur abondance moindre en carbonates.

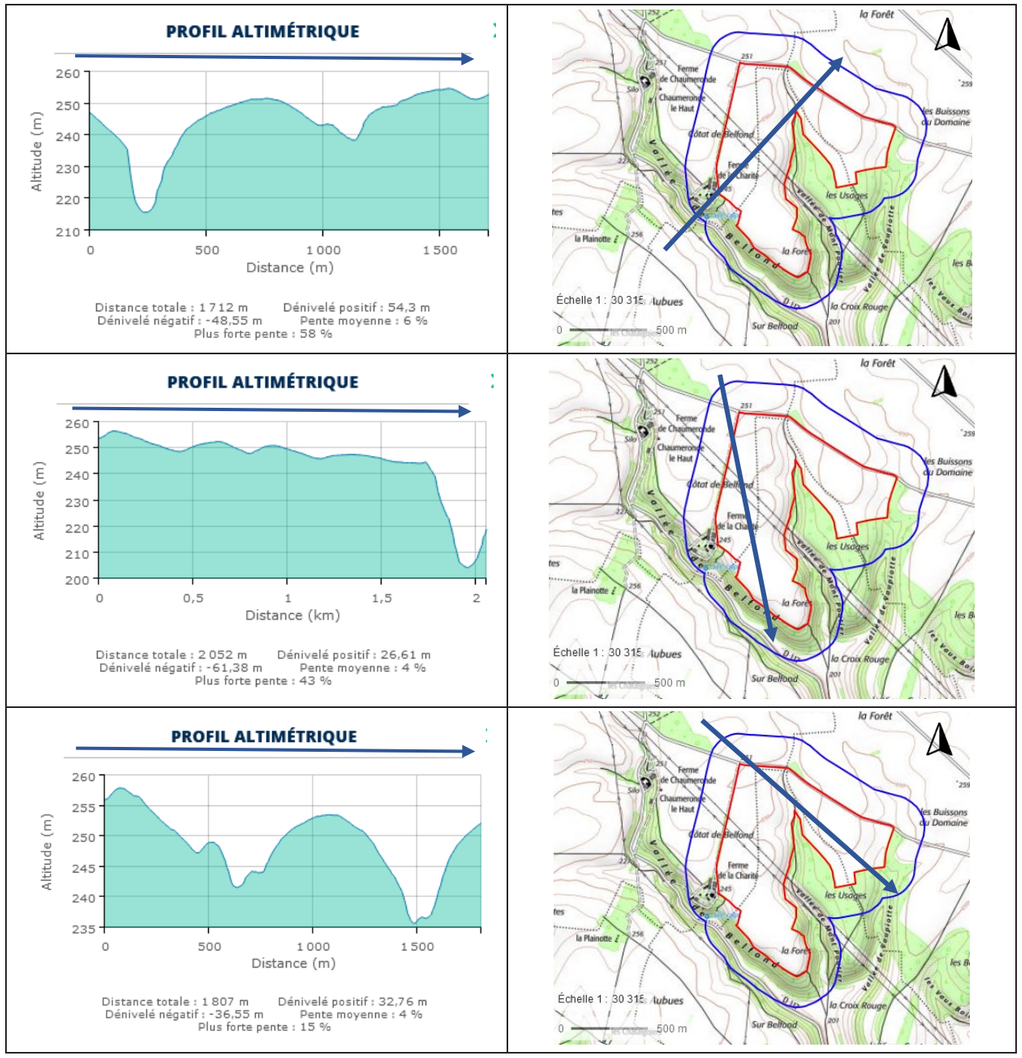
La carte présentée en page suivante illustre ces différents éléments.



Carte 60 : Présentation du contexte pédologique de la zone d'implantation potentielle

3.4.3.2.4 Contexte topographique

L'analyse de la topographie du site provient des données disponibles sur les cartes IGN au 1/25 000ème et consultables sur la plateforme : www.geoportail.gouv.fr.



Carte 61 : Profils altimétriques de la zone d'implantation potentielle

Aux vues des relevés topographiques, on note que la zone d'implantation potentielle est située au niveau de plateaux à environ 250 mètres d'altitude. Le relief redescend au niveau des boisements sur la partie sud de la zone d'implantation potentielle. La carte IGN (Scan 25) notifie notamment ces points bas via la « Vallée de Belfond » et la « Vallée de Mont Poutier ». Les écoulements seront donc redirigés vers ces points bas, situés en dehors de la zone d'implantation potentielle.

3.4.3.2.5 Zones humides potentielles

Les données cartographiques présentées ci-après proviennent de la cartographie en ligne obtenue sur sig.reseau-zones-humides.org.

Selon la cartographie présentée en page suivante, aucune zone humide potentielle n'est située au sein de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude immédiate. Le lit du Ruisseau de Louèvre, situé hors aire d'étude immédiate, est potentiellement humide.



Carte 62 : Zones humides potentielles sur le secteur du projet

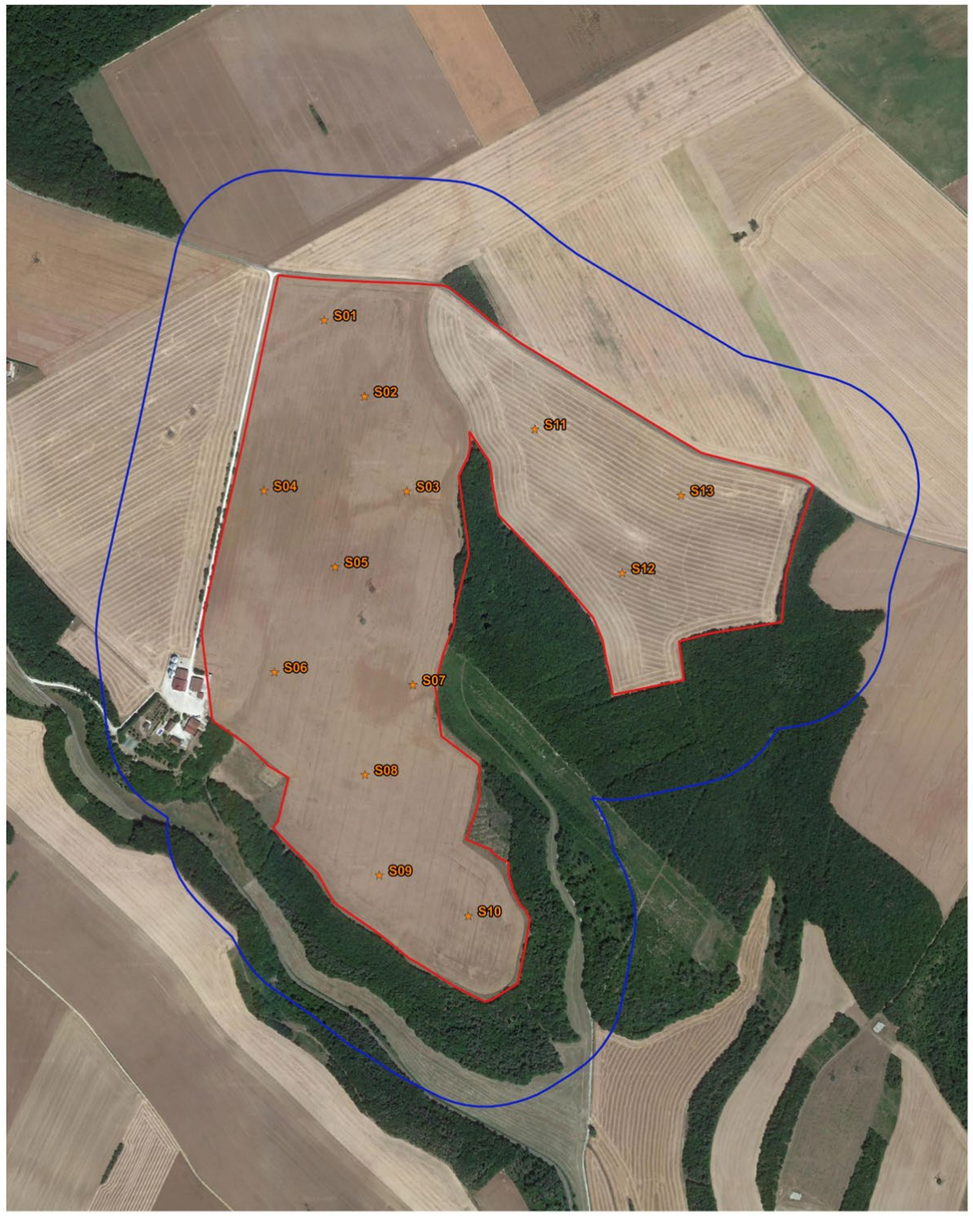
3.4.3.3 Etude pédologique

Les investigations de terrain, pour la partie pédologie, ont été réalisées le 31 janvier 2023. Elles ont consisté en la réalisation de 13 sondages (S01 à S13) à l'aide d'une tarière manuelle. Ces sondages ont été réalisés par un intervenant d'Envol Environnement en charge de la partie pédologie et zones humides.

Les sondages ont été réalisés dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle du projet, et en orientation avec la présence potentielle de zones humides.

Dans la mesure du possible, et pour tous les sondages, nous essayons d'atteindre 1,20 mètres de profondeur si le sol est humide. Quelle que soit la configuration du carottage, nous allons le plus profondément possible et stoppons quand il n'est plus possible d'aller en profondeur. En cas de refus sur un sondage (à cause d'une charge en cailloux trop importante par exemple), nous faisons une deuxième tentative en sondant quelques décimètres ou mètres plus loin. Si c'est encore un refus de sondage, nous faisons une troisième et dernière tentative. En cas de trois refus consécutifs pour un point de sondage, la carotte de sol réalisée sur la plus grande profondeur est analysée et décrite.

La carte ci-contre permet de localiser les sondages réalisés dans le périmètre de la zone du projet.



Carte 63 : Localisation des sondages pédologiques réalisés au sein de la zone d'implantation potentielle

Les caractéristiques des sondages réalisés dans le cadre de notre intervention sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Sondage N°	Horizons	Texture	Traces d'hydromorphie			Classe de sol (GEPPA) si zone humide	Photographie du sondage
			Caractère hydromorphique	Recouvrement	Intensification des traces		
S01	0-30 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 30 cm	Refus - roche		-			
S02	0-30 cm	Limoneux	-	-	-	-	
	30 – 40 cm	Limoneux cailloux	Oxydation	10 %	Oui		
	> 40 cm	Refus -roche	-	-			

Sondage N°	Horizons	Texture	Traces d'hydromorphie			Classe de sol (GEPPA) si zone humide	Photographie du sondage
			Caractère hydromorphique	Recouvrement	Intensification des traces		
S03	0-40 cm	Limoneux	-	-	-	-	
	> 40 cm	REFUS - Roche					
S04	0-40 cm	Limoneux	-	-	-	-	
	> 40 cm	REFUS - Roche					

Sondage N°	Horizons	Texture	Traces d'hydromorphie			Classe de sol (GEPPA) si zone humide	Photographie du sondage
			Caractère hydromorphique	Recouvrement	Intensification des traces		
S05	0-35 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 35 cm	REFUS - Roche					
S06	0-20 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 20 cm	REFUS - Roche					

Sondage N°	Horizons	Texture	Traces d'hydromorphie			Classe de sol (GEPPA) si zone humide	Photographie du sondage
			Caractère hydromorphique	Recouvrement	Intensification des traces		
S07	0-15 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 15 cm	REFUS - Roche					
S08	0-15 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 15 cm	REFUS - Roche					

Sondage N°	Horizons	Texture	Traces d'hydromorphie			Classe de sol (GEPPA) si zone humide	Photographie du sondage
			Caractère hydromorphique	Recouvrement	Intensification des traces		
S09	0-15 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 15 cm	REFUS - Roche					
S10	0-30 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 30 cm	REFUS - Roche					

Sondage N°	Horizons	Texture	Traces d'hydromorphie			Classe de sol (GEPPA) si zone humide	Photographie du sondage
			Caractère hydromorphique	Recouvrement	Intensification des traces		
S11	0-25 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 25 cm	REFUS - Roche					
S12	0-35 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 35 cm	REFUS - Roche					

Sondage N°	Horizons	Texture	Traces d'hydromorphie			Classe de sol (GEPPA) si zone humide	Photographie du sondage
			Caractère hydromorphique	Recouvrement	Intensification des traces		
S13	0-40 cm	Limoneux cailloux	-	-	-	-	
	> 40 cm	REFUS - Roche					
Légende		Habitat hors zone humide					

Tableau 55 : Typologie des sondages réalisés sur le site à la tarière manuelle

La majorité des sondages pédologiques ne présentent aucun caractère hydromorphique permettant de définir des sols caractéristiques de zone humide. Des traits rédoxiques ont été relevés au niveau du sondage numéro 2. Le fait qu'aucune intensification n'ait été observée plus profondément permet toutefois de ne pas classer ce sondage comme sol caractéristique de zone humide selon le critère pédologique.

De manière générale, les sondages illustrent des sols principalement limoneux, voire limono-sableux. Les refus arrivent rapidement (principalement vers 30-40 centimètres de profondeur), avec la présence systématique de graviers.

3.4.3.4 Flore de zones humides

Le tableau suivant présente les espèces indicatrices de zones humides, ainsi que leur recouvrement au sein de l'habitat dans lequel elles ont été rencontrées.

Habitat concerné	Espèce	Recouvrement	Recouvrement total au sein de l'habitat
G5.61 – Prébois caducifoliés	*Solanum dulcamara*	<1%	<1%

Tableau 56 : Présentation de la flore indicatrice de zones humides

Une seule espèce caractéristique de zone humide a été contactée au cours des prospections floristiques. Son faible taux de recouvrement (<50%) ne permet pas de classer l'habitat concerné par la présence de l'espèce en tant qu'habitat caractéristique de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

3.4.3.5 Conclusion de l'étude des zones humides

- ***les connaissances bibliographiques ne font état d'aucune zone humide au sein du périmètre de l'aire d'étude immédiate.***
- ***aucune zone humide, d'après le critère pédologique, ne se situe au sein de la zone d'implantation potentielle.***
- ***aucun habitat caractéristique de zone humide, selon le critère floristique, n'a été contacté au sein de la zone d'implantation potentielle***

3.4.4 Étude de l'avifaune

3.4.4.1 Pré-diagnostic ornithologique

3.4.4.1.1 Sources et bases de données utilisées

Le pré-diagnostic ornithologique a été établi sur la base des sources bibliographiques suivantes :

- l'inventaire des zones naturelles remarquables dans l'aire d'étude éloignée ;
- les données communales issues du site Bourgogne Base Faune (SHNA) ;
- les données naturalistes communales mises à disposition par la LPO Bourgogne-Franche-Comté - https://www.faune-yonne.org;
- l'Atlas des oiseaux nicheurs de France (2016) ;
- l'Atlas des oiseaux nicheurs de Bourgogne (2017) ;
- la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) ;
- la Liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine (hivernants) (2011) ;
- la Liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine (de passage) (2011) ;
- la Liste rouge des oiseaux de Bourgogne (avril 2015).

3.4.4.1.2 Résultats des recherches bibliographiques relatives à l'avifaune

Inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux

Pour rappel, aucune ZPS n'est située au sein de l'aire d'étude éloignée.

Parmi le cortège relevé au sein des ZNIEFF présentes au sein de l'aire d'étude éloignée, plusieurs espèces pourront potentiellement côtoyer le site. Certaines espèces de rapaces pourront par exemple chasser sur le site. C'est notamment le cas du Busard Saint-Martin, du Faucon crécerelle ou du Milan noir. Les boisements proches pourront également être favorables à la nidification des espèces forestières comme la Cigogne noire, le Pic épeichette ou encore le Roitelet huppé. Les autres espèces listées dans ces sites restent relativement communes. Elles pourront fréquenter voire nicher au sein de l'aire d'étude immédiate. Parmi ce cortège d'espèces, on peut par exemple citer l'Alouette des champs, la Fauvette à tête noire, la Mésange à longue queue ou encore la Grive musicienne.

Plusieurs autres espèces déterminantes ont également été listées au sein des ZNIEFF proches. C'est notamment le cas du Martin-pêcheur d'Europe, relevé dans la ZNIEFF de type I « Côteaux et vallée du Serein à Molay ». Aux vues de l'écologie de cette espèce (espèce strictement rivulaire), sa présence sur le site est très peu probable.

Inventaire des oiseaux présents sur le territoire communal du projet

Les données communales de la LPO (faune-yonne.org) mentionnent un cortège de 48 espèces différentes relevées sur la commune de Fresnes. Les données sont réparties entre 2009 et 2023. Parmi les données les plus récentes (> 2020), on note l'observation de plusieurs espèces remarquables : Busard des roseaux, Grue cendrée, Milan royal ou Pic cendré. Les données plus anciennes font également état de la présence d'autres espèces qui pourraient potentiellement fréquenter le site. C'est notamment le cas de l'Alouette lulu, du Bruant jaune, du Chardonneret élégant, de la Linotte mélodieuse ou encore du Serin cini.

Le reste du cortège est constitué d'espèces communes sur le territoire.

Inventaire des oiseaux patrimoniaux potentiellement présents en période de nidification

Cet inventaire a pour objectif d'appréhender les enjeux ornithologiques potentiels de l'aire d'étude immédiate et, selon les enjeux identifiés, d'orienter les protocoles d'expertise, voire d'appliquer des protocoles d'observation spécifiques. La liste des oiseaux patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate fait référence aux espèces susceptibles de nicher ou de fréquenter la zone au cours de la période de nidification.

Cette liste est établie à partir des références bibliographiques considérées dans cette étude et plus particulièrement les espèces présentes à l'échelle régionale et référencées dans les zones naturelles remarquables. La présence ou non de l'espèce dans l'atlas communal est également considérée. Cette liste est également complétée par des espèces connues sur le territoire bourguignon, mais non observées dans le cadre des recherches bibliographiques.

Pour rappel, sont considérées comme patrimoniales les espèces soumises à un statut de conservation défavorable aux échelles régionale et nationale (Liste rouge UICN), ainsi que les espèces d'intérêt communautaire (Directive Oiseaux).

La liste des oiseaux patrimoniaux susceptibles d'être observés au sein de l'aire d'étude immédiate au cours de la période de reproduction est présentée dans le tableau ci-après

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	Listes rouges		
				Europe	France	Région
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	OII	LC	NT	NT
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Art.3	OI	LC	LC	VU
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Art.3	OI	LC	LC	LC
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	Art. 3	-	LC	VU	DD
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Art.3	-	LC	VU	VU
Busard cendré	*Circus pygargus*	Art.3	OI	LC	NT	VU
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Art.3	OI	LC	NT	CR
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Art.3	OI	LC	LC	VU
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art. 3	-	LC	VU	VU
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Art.3	OI	LC	EN	EN
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	Art.3	OI	LC	LC	EN
Effraie des clochers	*Tyto alba*	Art.3	-	LC	LC	NT
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	Art.3	OI	LC	LC	LC
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	-	LC	NT	LC
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Art.3	OI	LC	LC	EN
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Art. 3	-	LC	NT	NT
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Art.3	-	LC	NT	DD
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	Art.3	OI	LC	LC	NT
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	Art.3	-	LC	NT	NT
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Art.3	-	LC	NT	VU
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Art. 3	-	LC	VU	LC
Martinet noir	*Apus apus*	Art.3	-	NT	NT	DD
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art.3	-	LC	LC	NT
Milan noir	*Milvus migrans*	Art.3	OI	LC	LC	LC
Milan royal	*Milvus milvus*	Art.3	OI	LC	VU	EN
Moineau friquet	*Passer montanus*	Art.3	-	LC	EN	EN
Pic cendré	*Picus canus*	Art.3	OI	LC	EN	VU
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	Art.3	-	LC	VU	LC
Pic mar	*Dendrocopos medius*	Art.3	OI	LC	LC	LC
Pic noir	*Dryocopus martius*	Art.3	OI	LC	LC	LC
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Art.3	OI	LC	NT	LC
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	Art.3	-	LC	NT	NT
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	Art.3	-	LC	NT	DD
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	Art.3	-	LC	NT	LC
Serin cini	*Serinus serinus*	Art.3	-	LC	VU	DD
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	Art.3	-	LC	NT	LC
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	OII	VU	VU	VU
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Art.3	-	LC	VU	LC

Tableau 57 : Inventaire des espèces d'oiseaux patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate en période nuptiale

Contextualisation des données bibliographiques



Zone d'implantation potentielle

Source : RPG 2021 (Géoportail)

Espaces ouverts : Habitat favorable à la nidification des espèces des milieux ouverts (Alouette des champs, Busard cendré, Busard Saint-Martin, Tarier pâtre) – Zone de chasse pour de nombreuses espèces (Bondrée apivore, Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Effraie des clochers, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Grand-Duc d'Europe, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Milon noir, Milan royal)

Lisières et Haies arborées : Milieux favorables à la nidification des espèces des habitats semi-ouverts (Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Serin cini, Verdier d'Europe) – Habitat utilisé en halte migratoire.

Boisements : Espace de nidification de nombreuses espèces (Bouvreuil pivoine, Engoulevent d'Europe, Gobemouche gris, Mésange à longue queue, Tourterelle des bois, Roitelet huppé) – Zone de refuge durant les périodes migratoires – Habitats favorables pour les picidés sédentaires (Pic épeichette, Pic mar, Pic noir).

Carte 64 : Contextualisation des données bibliographiques

3.4.4.2 Résultats de l'expertise ornithologique

3.4.4.2.1 Résultats complets sur toute la période d'étude

Le tableau ci-dessous liste les 66 espèces d'oiseaux observées sur l'ensemble de la période étudiée. Il vise à dresser l'inventaire de toutes les espèces d'oiseaux jusqu'alors observées au sein de l'aire d'étude immédiate (présenté en nombre de contacts). Les statuts de protection et de conservation, les effectifs saisonniers et la patrimonialité spécifique sont également présentés.

Nom commun	Nom scientifique	Effectif saisonnier				Statuts de protection et de conservation						
							Listes rouges					
								France				
		Hiver	Prénuptiale	Nuptiale (Effectif max)	Postnuptiale	Protection nationale	Europe	Nicheurs	Hivernants	De passage	Région	Natura 2000
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*			1	2	Art. 3	LC	LC	NA	-	LC	-
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	2	45	64	6	-	LC	**NT**	LC	NA	**NT**	OII
Alouette lulu	*Lullula arborea*		3	2	4	Art. 3	LC	LC	NA	-	**VU**	**OI**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		1	2	6	Art. 3	LC	LC	NA	-	LC	-
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava flava*		2	11		Art. 3	LC	LC	-	DD	LC	-
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	3		4	1	Art. 3	LC	**VU**	NA	NA	**VU**	-
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	1				Art. 3	LC	LC	-	-	LC	-
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*		1	7	1	Art. 3	LC	LC	-	NA	LC	-
Busard cendré	*Circus pygargus*			2		Art. 3	LC	**NT**	-	NA	**EN**	**OI**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	1		1		Art. 3	LC	LC	NA	NA	**VU**	**OI**
Buse variable	*Buteo buteo*	1		1	1	Art. 3	LC	LC	NA	NA	LC	-
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*			1	5	Art. 3	LC	**VU**	NA	NA	**VU**	-
Chouette hulotte	*Strix aluco*			3	1	Art. 3	LC	LC	NA	-	LC	-
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	13	2	2	6	-	**VU**	LC	LC	-	LC	OII
Corneille noire	*Corvus corone*	18	6	9	2	-	LC	LC	NA	-	LC	OII
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	2				Art. 3	LC	NA	NA	-	NA	OII
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	1				Art. 3	LC	LC	NA	NA	LC	
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	12		6	22	-	LC	LC	LC	NA	LC	OII
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		2	2	1	Art. 3	LC	**NT**	NA	NA	LC	-
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*			1		Art. 3	LC	LC	NA	NA	**EN**	**OI**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*		1	13	9	Art. 3	LC	LC	NA	NA	LC	-
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*			2		Art. 3	LC	**NT**	-	DD	**NT**	-
Fauvette grisette	*Sylvia communis*			2		Art. 3	LC	LC	-	DD	LC	-
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*		1	1	3	-	LC	LC	NA	-	LC	OII
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*			1		Art. 3	LC	**NT**	-	DD	DD	-
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*				1	Art. 3	LC	LC	LC	NA	**VU**	-
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	3	4	9	5	Art. 3	LC	LC	-	-	LC	-
Grive draine	*Turdus viscivorus*	1			7	-	LC	LC	NA	NA	LC	OII

Nom commun	Nom scientifique	Effectif saisonnier				Statuts de protection et de conservation						
							Listes rouges					
								France				
		Hiver	Prénuptiale	Nuptiale (Effectif max)	Postnuptiale	Protection nationale	Europe	Nicheurs	Hivernants	De passage	Région	Natura 2000
Grive litorne	*Turdus pilaris*	1				-	LC	LC	LC	-	**EN**	OII
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	1				-	LC	-	LC	NA	-	OII
Grive musicienne	*Turdus philomelos*		1	1	7	-	LC	LC	NA	NA	LC	OII
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	2		1	1	Art. 3	LC	LC	NA	-	LC	-
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*		1			Art. 3	LC	**NT**	-	DD	**NT**	-
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*				8	Art. 3	LC	**NT**	-	DD	**VU**	-
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*		10	19	56	Art. 3	LC	**VU**	NA	NA	LC	-
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*			5		Art. 3	LC	LC	-	NA	LC	-
Merle noir	*Turdus merula*	2	6	8	4	-	LC	LC	NA	NA	LC	OII
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	4	2	2	4	Art. 3	LC	LC	-	NA	**NT**	-
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	12	6	8	6	Art. 3	LC	LC	-	NA	LC	-
Mésange charbonnière	*Parus major*	6	16	5	2	Art. 3	LC	LC	NA	NA	LC	-
Mésange nonnette	*Poecile palustris*			1		Art. 3	LC	LC	-	-	LC	-
Milan royal	*Milvus milvus*				2	Art. 3	LC	**VU**	**VU**	NA	**EN**	**OI**
Moineau domestique	*Passer domesticus*	3		8		Art. 3	LC	LC	-	NA	LC	-
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	2	4	4	2	Art. 3	LC	LC	NA	-	LC	-
Pic mar	*Dendrocopos medius*	2	2	1		Art. 3	LC	LC	-	-	LC	**OI**
Pic noir	*Dryocopus martius*	1		1	1	Art. 3	LC	LC	-	-	LC	**OI**
Pic vert	*Picus viridis*		1	1		Art. 3	LC	LC	-	-	LC	-
Pie bavarde	*Pica pica*	1				-	LC	LC	-	-	LC	OII
Pigeon biset domestique	*Columba livia*			2		-	LC	-	-	-	-	OII
Pigeon colombin	*Columba oenas*			1		-	LC	LC	NA	NA	DD	OII
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	22	10	11	6	-	LC	LC	LC	NA	LC	OII ; OIII
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	49	9	27	58	Art. 3	LC	LC	NA	NA	LC	-
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*				1	Art. 3	LC	-	DD	NA	-	-
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*		2	3	2	Art. 3	LC	LC	-	DD	LC	-
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	1			46	Art. 3	LC	**VU**	DD	NA	**VU**	-
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		5	7	12	Art. 3	LC	LC	NA	NA	LC	-
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	2	1			Art. 3	LC	**NT**	NA	NA	LC	-

Nom commun	Nom scientifique	Effectif saisonnier				Statuts de protection et de conservation						
							Listes rouges					
								France				
		Hiver	Prénuptiale	Nuptiale (Effectif max)	Postnuptiale	Protection nationale	Europe	Nicheurs	Hivernants	De passage	Région	Natura 2000
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*			1		Art. 3	LC	LC	-	NA	LC	-
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	6	1	10	6	Art. 3	LC	LC	NA	NA	DD	-
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*		1	2	1	Art. 3	LC	LC	NA	NA	LC	-
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	3	3	1	1	Art. 3	LC	LC	-	-	LC	-
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*			2		Art. 3	LC	**NT**	NA	NA	LC	-
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*				6	Art. 3	LC	LC	DD	NA	NA	-
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*			1		-	**VU**	**VU**	-	NA	**VU**	OII
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	10	5	4	2	-	LC	LC	-	NA	LC	OII
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1	1	6	1	Art. 3	LC	LC	NA	-	LC	-
Effectif saisonnier		189	155	-	318							
Diversité spécifique saisonnière		32	31	51	41							
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ». En gras, les espèces dites patrimoniales												

Tableau 58 : Inventaire complet de l'avifaune recensée dans la zone d'étude immédiate





Photographie 42 : Le Moineau domestique (à gauche) et le Pinson des arbres (à droite) sont des espèces communes sur le territoire observées au sein de la zone d'implantation potentielle (Source : C. LOUDEN (photos prises hors site))





Photographie 43 : La Corneille noire (à gauche) et le Pigeon ramier (à droite) sont bien représentés en période hivernale. Source : B. LEGEAY (gauche) –C. LOUDEN (droite) (photos prises hors site)

3.4.4.2.2 Résultats des expertises en période hivernale

L'étude de l'avifaune en période hivernale a fait l'objet d'un passage sur site. Trente-deux espèces ont été inventoriées à travers l'aire d'étude immédiate durant cette période.

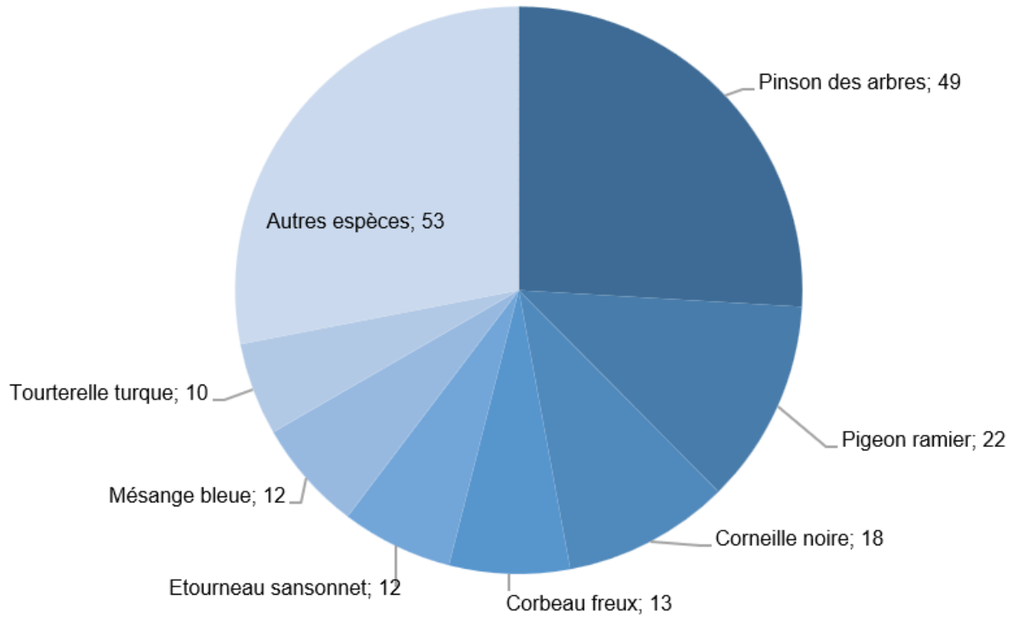


Figure 26 : Répartition des effectifs spécifiques en période hivernale

Durant la phase hivernale, le cortège d'espèces observées est dominé par le Pinson des arbres, dont 49 individus ont été relevés. Un deuxième groupe d'espèces dominantes est ensuite composé du Pigeon ramier (22 contacts) et de la Corneille noire (18 contacts). Le Corbeau freux, l'Etourneau sansonnet et la Mésange bleue sont des espèces hivernantes également bien représentées sur le site.

On note également l'observation de trois espèces de rapaces : le Busard Saint-Martin, la Buse variable et l'Epervier d'Europe.

Présentation des espèces patrimoniales recensées en période hivernale

Espèce	Effectif	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Listes rouges France		Patrimonialité
					Nicheur	Hivernant	
Busard Saint-Martin	1	Art.3	OI	LC	LC	NA	Modéré
Pic mar	2	Art.3	OI	LC	LC	-	Modéré
Pic noir	1	Art.3	OI	LC	LC	-	Modéré
Alouette des champs	2	-	OII	LC	NT	NA	Faible
Bruant jaune	3	Art.3	-	LC	VU	NA	Faible
Corbeau freux	13	Art.3	-	VU	LC	LC	Faible
Pipit farlouse	1	Art.3	-	LC	VU	DD	Faible
Roitelet huppé	2	Art.3	-	LC	NT	NA	Faible
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Tableau 59 : Synthèse des espèces patrimoniales en période hivernale

Le cortège d'espèces patrimoniales relevé durant la période hivernale est marqué par la présence de trois espèces avec une patrimonialité « modérée ». Sur le territoire, ces trois espèces sont connues comme étant sédentaires, et seront donc probablement rencontrées au cours des autres passages.

Le Busard Saint-Martin est un rapace qui chasse au sein des milieux ouverts, cultivés ou non, au ras de la végétation. Dans la région, il migre peu, voire pas du tout. Autres espèces sédentaires, le **Pic mar** et le **Pic noir** ont tous deux été contactés au sein du boisement au sud de la zone d'implantation potentielle. Les espèces rattachées à cette grande famille sont toutes sédentaires et peu mobiles, accomplissant souvent l'ensemble de leur cycle biologique au sein d'un même boisement. Le Pic mar est une espèce qui affectionne plutôt les

boisements de feuillus tandis que le Pic noir s'accommode aussi bien de feuillus que de résineux. Les boisements doivent, pour ces deux espèces, être riches en bois mort ou arbres de diamètre conséquent.

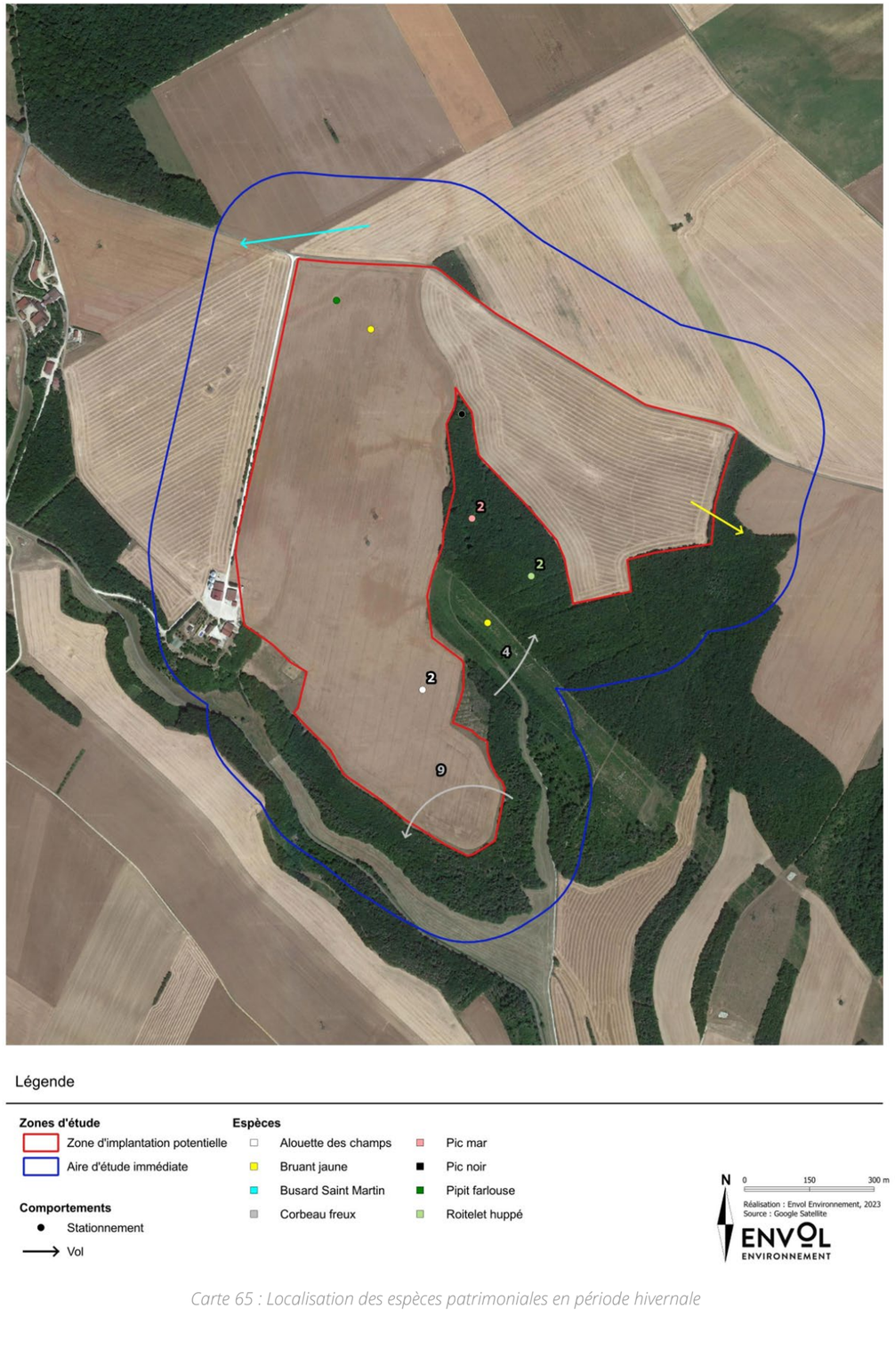
On note également l'observation de **l'Alouette des champs**, qui est un petit passereau sédentaire. Il s'agit d'une espèce grégaire qui utilisent les milieux ouverts (prairies, cultures) pour se nourrir au cours de l'hiver.

Le cortège est ensuite complété par des espèces à patrimonialité faible. On note la présence de petits passereaux comme le **Bruant jaune** ou le **Pipit farlouse** au sein des milieux semi-ouverts, tandis que les boisements sont exploités par le **Roitelet huppé**. On relève également la présence du **Corbeau freux**, qui se retrouve souvent en milieux agricoles l'hiver, pour s'alimenter au sein des cultures.



Photographie 44 : En hiver, les milieux ouverts sont fréquentés par le Busard Saint-Martin (à gauche) ou l'Alouette des champs (à droite). Ces deux espèces y trouvent notamment les ressources nécessaires à leur alimentation. Source : C.LOUDEN

La cartographie ci-après présente la localisation des espèces patrimoniales en période hivernale.



Carte 65 : Localisation des espèces patrimoniales en période hivernale

Synthèse des enjeux ornithologiques en période hivernale

Enjeux	Espèces
Modérés	Busard Saint-martin : présence d'un individu sédentaire Pic mar et Pic noir : espèces sédentaires occupant les boisements
Faibles	Cortège de passereaux patrimoniaux : présence d'espèces commune en région durant l'hiver : Alouette des champs, Bruant jaune, Corbeau freux, Pipit farlouse et Roitelet huppé
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

Tableau 60 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase hivernale



Photographie 45 : Le Busard Saint-Martin (gauche) et l'Alouette des champs (droite) sont deux espèces qui chassent principalement dans les milieux ouverts.



Photographie 46 : Les vieux boisements constituent un habitat favorable pour de nombreuses espèces sédentaires, comme le Pic mar
Source : A. THIVOLLE - C. LOUDEN – C. FERREIRA (photos prise hors site pour les espèces)

3.4.4.2.3 Résultats des expertises en période prénuptiale

L'étude de l'avifaune en période prénuptiale a fait l'objet d'un passage sur site. Trente et une espèces ont été inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate durant cette période.

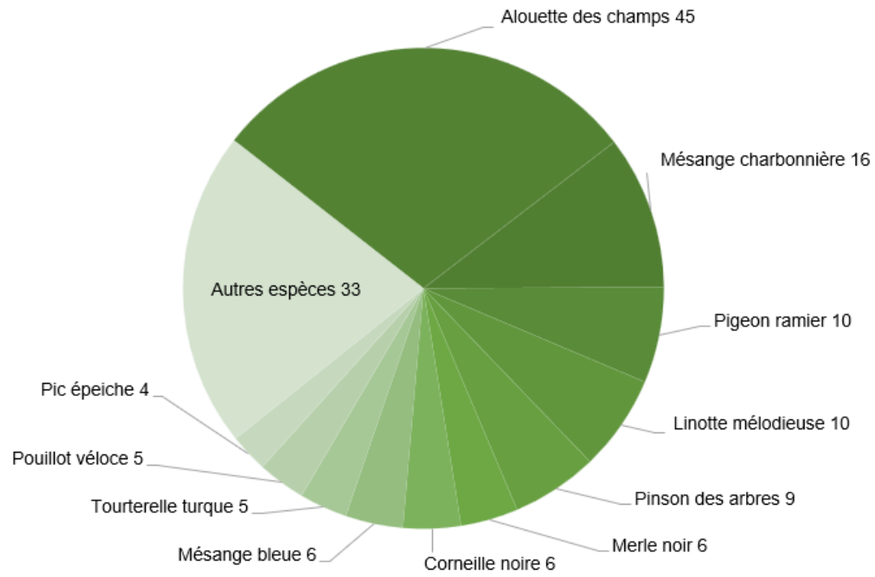


Figure 27 : Répartition des effectifs spécifiques en période prénuptiale

Au cours de la phase prénuptiale, le cortège d'espèces observées est dominé par l'Alouette des champs, avec 45 individus contactés. D'autres espèces sont également bien représentées sur le site durant cette phase avec la Mésange charbonnière (16 individus), le Pigeon ramier (10 individus), la Linotte mélodieuse (10 individus) ou encore le Pinson des arbres (9 individus).

On note également l'observation d'une espèce de rapace : le Faucon crécerelle avec 2 individus contactés.

Le flux migratoire est très réduit, seul un contact concerne un oiseau ayant un comportement migratoire. Un individu de l'Hirondelle de fenêtre a été observé en vol vers le nord au centre de la zone d'implantation potentielle.

Présentation des espèces patrimoniales recensées en période prénuptiale

Espèce	Effectif	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Listes rouges France		Patrimonialité
					Nicheur	De passage	
Alouette lulu	3	Art. 3	OI	LC	LC	-	Modéré
Pic mar	2	Art. 3	OI	LC	LC	-	Modéré
Alouette des champs	45	-	OII	LC	**NT**	NA	Faible
Corbeau freux	2	-	OII	**VU**	LC	-	Faible
Faucon crécerelle	2	Art. 3	-	LC	**NT**	NA	Faible
Hirondelle de fenêtre	1	Art. 3	-	LC	**NT**	DD	Faible
Linotte mélodieuse	10	Art. 3	-	LC	**VU**	NA	Faible
Roitelet huppé	1	Art. 3	-	LC	**NT**	NA	Faible
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Tableau 61 : Synthèse des espèces patrimoniales en période prénuptiale

Le cortège d'espèces contactées en période prénuptiale se compose de 8 espèces patrimoniales dont deux espèces désignées comme ayant une patrimonialité modérée. Ces deux espèces, l'**Alouette lulu** et le **Pic mar** sont inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

L'**Alouette lulu** est un passereau qui se reproduit et s'alimente dans les milieux ouverts et semi-ouverts. C'est une espèce partiellement migratrice avec des populations sédentaires en Bourgogne. Les trois individus contactés se trouvaient proches ou en lisières de boisements, en périphérie de la zone d'implantation potentielle. Au regard de l'écologie de l'espèce, ces contacts peuvent tout aussi bien correspondre à des populations sédentaires que migratrices.

Le **Pic mar** a été contacté dans le boisement de l'aire d'étude immédiate. Les espèces de la famille des Picidés sont toutes sédentaires et peu mobiles, accomplissant souvent l'ensemble de leur cycle biologique au sein d'un même boisement. Cette espèce affectionne les vieux boisements de feuillus riches en bois mort et en arbres de diamètre conséquent, nécessaires pour son alimentation et sa nidification. Les boisements concernés sont généralement des chênaies pures ou mixtes. Deux individus ont été contactés dans le boisement au centre de l'aire d'étude immédiate. Ces individus sont probablement sédentaires.

Le cortège est complété par des espèces désignées comme ayant une patrimonialité faible. L'**Alouette des champs**, le **Corbeau freux**, la **Linotte mélodieuse** et le **Faucon crécerelle** sont des espèces qui utilisent les milieux ouverts et semi-ouverts pour stationner et s'alimenter. Les individus de l'Alouette des champs et du Corbeau freux ont été vus en pleine culture alors que les observations du Faucon crécerelle et de la Linotte mélodieuses ont été réalisées au niveau des interfaces cultures-boisements, milieux prisés pour les stationnements migratoires. Les boisements sont exploités par le **Roitelet huppé**.

L'**Hirondelle de fenêtre** est un passereau pour lequel toutes les populations françaises sont migratrices. Durant cette phase prénuptiale, l'individu contacté sur le site avait un comportement migratoire, les populations remontant vers le nord pour l'été.





Photographie 47 : Les milieux ouverts sont utilisés par l'Alouette lulu (à gauche) et la Linotte mélodieuse (à droite). Ces deux espèces y trouvent notamment les ressources nécessaires à leur alimentation Source : C.LOUDEN (photos prises hors site)

La cartographie ci-après présente la localisation des espèces patrimoniales en période prénuptiale.



Carte 66 : Localisation des espèces patrimoniales en période prénuptiale

Synthèse des enjeux ornithologiques en période prénuptiale

Enjeux	Espèces
Modérés	**Alouette lulu** : présence de trois individus pouvant être sédentaires ou en halte migratoire. **Pic mar** : espèce sédentaire occupant les boisements.
Faibles	Espèces des milieux ouverts et semi-ouverts : **Alouette des champs, Faucon crécerelle, Corbeau freux** et **Linotte mélodieuse** **Roitelet huppé :** fréquentation des boisements. **Hirondelle de fenêtre** : comportement migratoire.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

Tableau 62 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase prénuptiale



Photographie 48 : L'Alouette des champs (gauche) et le Faucon crécerelle (droite) sont deux oiseaux qui chassent principalement dans les milieux ouverts.



Photographie 49 : La Linotte mélodieuse et le Roitelet huppé sont deux oiseaux du cortège patrimonial présents sur le site en période prénuptiale. Source : C. LOUDEN (photos prises hors site)

3.4.4.2.4 Résultats des expertises en période nuptiale

L'étude de l'avifaune en période nuptiale a fait l'objet de deux passages sur site. Cinquante et une espèces ont été inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate durant cette période.

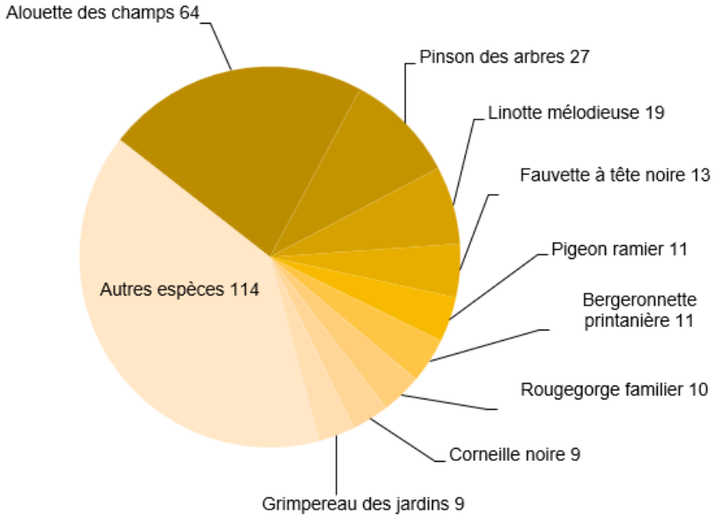


Figure 28 : Répartition des effectifs spécifiques en période nuptiale (effectif max)

Au cours de la phase nuptiale, le cortège d'espèces observées est dominé par l'Alouette des champs, avec un maximum de 64 individus contactés. D'autres espèces sont également bien représentées sur le site durant cette phase comme le Pinson des arbres (27 individus), la Linotte mélodieuse (19 individus), la Fauvette à tête noire (13 individus) ou encore le Pigeon ramier (11 individus).

On note également l'observation de six espèces de rapace : le Busard cendré (2 individus), le Busard Saint-Martin (1 individu), la Buse variable (1 individu), la Chouette hulotte (2 individus), le Faucon crécerelle (2 individus) et le Faucon pèlerin (1 individu).

Le site d'étude est marqué par la nidification certaine du Faucon crécerelle sur un pylône électrique au milieu de la culture de la zone d'implantation potentielle. Tout un cortège d'oiseaux niche de manière probable sur le site que ce soit en culture avec le Busard cendré et la Bergeronnette printanière ou au niveau des lisières autour de la zone d'implantation potentielle avec l'Alouette lulu ou la Fauvette à tête noire.





Photographie 50 : La Bergeronnette printanière (à gauche) et le Linotte mélodieuse (à droite) sont deux passereaux contactés en période nuptiale. Source : C. LOUDEN (photos prise hors site)

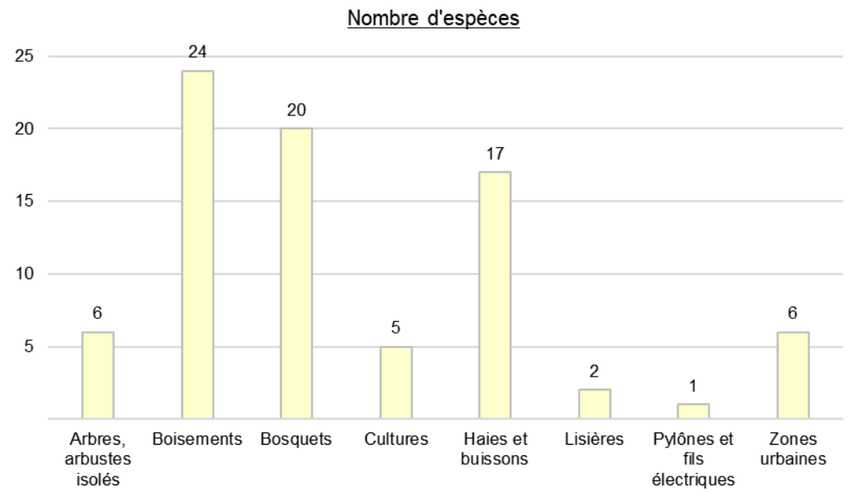
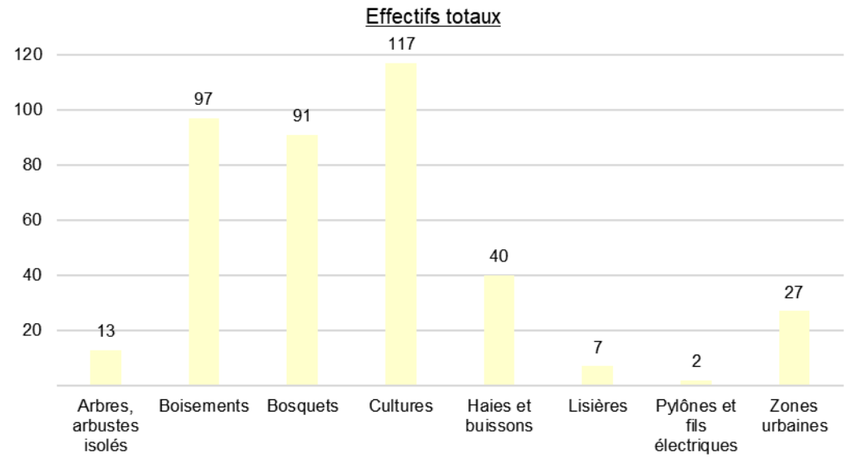


Figure 29 : Répartition spatiale par habitat au sein de l'aire d'étude immédiate des populations nicheuses



Lors de la période nuptiale, les effectifs les plus importants ont été comptabilisés en cultures, mais la diversité spécifique de ce milieu est cependant assez faible. On y retrouve principalement l'Alouette des champs.

La diversité spécifique est la plus élevée dans les milieux boisés représentés par les boisements, les bosquets, les haies et buissons. Ils profitent à de nombreuses espèces de passereaux relativement communes comme le Pinson des arbres, le Grimpereau des jardins, le Bruant jaune, le Merle noir ou encore le Pouillot véloce.

Présentation des espèces patrimoniales recensées en période nuptiale

Espèce	Effectif maximum	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Listes rouges Nicheurs		Probabilité de nidification	Patrimonialité
					France	Région		
Busard cendré	2	Art. 3	**OI**	LC	**NT**	**EN**	Probable	Fort
Faucon pèlerin	1	Art. 3	**OI**	LC	LC	**EN**	-	Fort
Tourterelle des bois	1	-	OII	**VU**	**VU**	**VU**	Probable	Fort
Alouette des champs	64	-	OII	LC	**NT**	**NT**	Probable	Modéré
Alouette lulu	2	Art. 3	**OI**	LC	LC	**VU**	Probable	Modéré
Bruant jaune	4	Art. 3	-	LC	**VU**	**VU**	Probable	Modéré
Busard Saint-Martin	1	Art. 3	**OI**	LC	LC	**VU**	Possible	Modéré
Chardonneret élégant	1	Art. 3	-	LC	**VU**	**VU**	Possible	Modéré
Corbeau freux	2	-	OII	**VU**	LC	LC	Possible	Modéré
Fauvette des jardins	2	Art. 3	-	LC	**NT**	**NT**	Probable	Modéré
Linotte mélodieuse	19	Art. 3	-	LC	**VU**	LC	Probable	Modéré
Pic mar	1	Art. 3	**OI**	LC	LC	LC	Possible	Modéré
Pic noir	1	Art. 3	**OI**	LC	LC	LC	Probable	Modéré
Faucon crécerelle	2	Art. 3	-	LC	**NT**	LC		Faible
Gobemouche gris	1	Art. 3	-	LC	**NT**	DD	Possible	Faible
Mésange à longue queue	2	Art. 3	-	LC	LC	**NT**	Probable	Faible
Tarier pâtre	2	Art. 3	-	LC	**NT**	LC	Probable	Faible

La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».

Tableau 63 : Synthèse des espèces patrimoniales en période nuptiale

Le cortège d'espèces contactées en période nuptiale se compose de 17 espèces patrimoniales. Parmi elles, six espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Durant cette période, trois espèces bénéficient d'un niveau de patrimonialité fort. On retrouve tout d'abord le **Busard cendré**. Ce rapace migrateur niche dans les parcelles de culture des plaines agricoles. Deux individus, probablement un couple, ont été observés dans le secteur nord du site à deux reprises. Leur comportement de vol suggère qu'un nid est potentiellement présent dans l'aire d'étude immédiate ou à proximité. En effet, les oiseaux semblaient particulièrement préoccupés par la présence d'un observateur et volaient bas au-dessus des cultures sans pour autant que cela s'apparente à un vol de chasse. L'emplacement exact du nid n'a cependant pas été certifié. Ils utilisent les cultures de la zone d'implantation potentielle pour la chasse.

Le **Faucon pèlerin** est lui aussi une espèce de rapace qui fréquente le site en période nuptiale. Un individu a été observé en vol au-dessus des cultures au centre du site. La zone d'implantation potentielle représente un terrain de chasse pour cette espèce, étant capable de capturer des proies dans n'importe quel milieu. Cependant, le secteur d'étude ne propose pas d'habitat qui pourrait lui permettre de nicher. Ce rapace affectionne les parois rocheuses.

La **Tourterelle des bois** est une espèce fortement liée à la présence d'arbres. Son milieu de prédilection semble être le bocage mais on la rencontre également dans les milieux forestiers, souvent proche des lisières, clairières et stades buissonnants. Cela se retrouve sur le site, où elle a été vue à deux reprises, une fois en lisière du boisement à proximité de la zone de taillis, et une autre fois dans un arbre isolé au sud.

Ensuite, dix espèces bénéficient d'un niveau de patrimonialité modéré. L'**Alouette des champs** et l'**Alouette lulu** sont deux passereaux qui se reproduisent et s'alimente dans les milieux ouverts et semi-ouverts. Sur le site, les deux espèces se reproduisent de manière probable (présence de couples ainsi que de mâles chanteurs cantonnés). L'Alouette des champs est largement repondue dans les cultures du site (maximum de soixante-quatre). L'Alouette lulu est plus sectorisée le long des lisières de boisement. Un individu a été observé au même endroit lors des deux passages, ce qui peut témoigner de l'établissement de territoire par cette espèce.

Le **Busard Saint-Martin** est lui aussi un rapace qui évolue dans les milieux agricoles. Un individu a été observé en chasse au niveau de la culture de la zone d'implantation potentielle. Cette espèce, fondamentalement nicheuse en milieu forestier, a évolué récemment vers une nidification dans les grandes cultures. Elle est possiblement nicheuse sur le secteur d'étude.

Le **Corbeau freux** est une espèce relativement fréquente dans le secteur. Lors de la période nuptiale, un seul individu a été observé, posé en culture, où il se nourrit. Il niche en colonie dans de grands arbres isolés, voire sur des pylônes électriques. Aucun indice de nidification n'a été mis en évidence durant les inventaires.

Par ailleurs, tout un cortège de petits passereaux qui évoluent dans des milieux semi-ouverts à ouverts ont été contactés. C'est le cas du **Bruant jaune**, de la **Fauvette des jardins**, du **Chardonneret élégant** et de la **Linotte mélodieuse**. Ils se nourrissent de graines ou d'insectes, dans les zones à arbustes, buissonnantes et de fourrés. Sur le site, ces populations se concentrent dans la zone de taillis et de prairie. Mis à part pour le Chardonneret élégant dont un seul individu a été observé, les trois autres espèces nichent de manière probable. Cet indice de nidification s'explique par des observations de couples ou de mâles chanteurs cantonnés.

Le **Pic mar** et le **Pic noir** sont deux espèces strictement forestières. Ces espèces affectionnent les vieux boisements de feuillus riches en bois mort et en arbres de diamètre conséquent, nécessaires pour leur alimentation et nidification. Les boisements concernés sont généralement des chênaies pures ou mixtes. Le Pic noir a été contacté lors des deux passages sur le site, il s'y reproduit donc probablement. Le Pic mar a, quant à lui, été contacté uniquement au cours d'un passage.

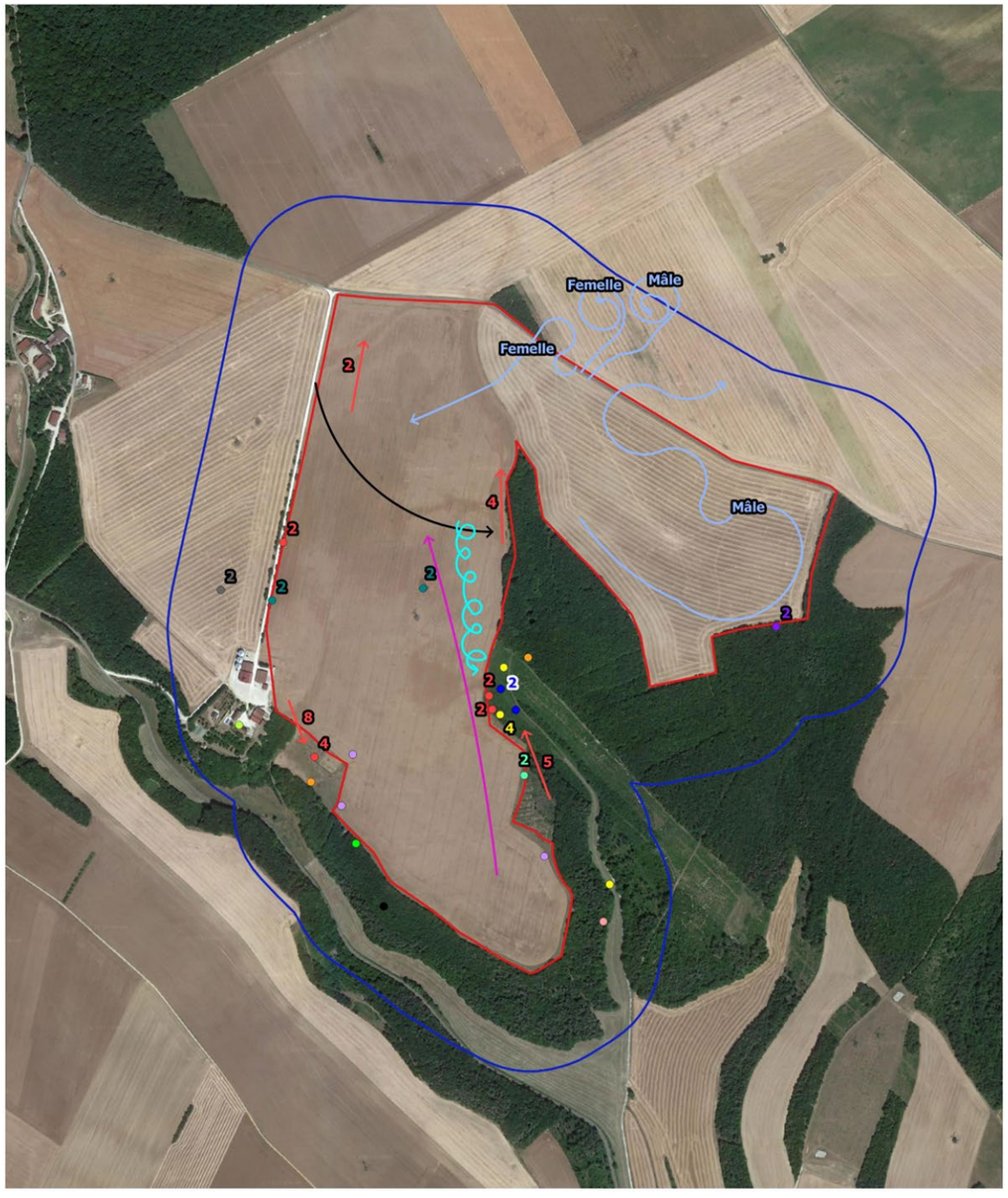
Le cortège présenté est complété par des espèces désignées comme ayant une patrimonialité faible. La **Mésange à longue queue** et le **Gobemouche gris** évoluent en milieu forestier, tandis que le **Tarier pâtre** est une espèce agricole qui fréquente les territoires ouverts à végétation rase. Un couple du **Faucon crécerelle** niche sur un des pylônes présents dans la zone d'implantation potentielle.





Photographie 51 : Les milieux ouverts sont le lieu de nidification du Busard cendré (à gauche). La Tourterelle des bois (à droite) évolue, quant à elle, dans les milieux semi-ouverts à fermés (Source : C.LOUDEN (photos prises hors site))

La cartographie ci-après présente la localisation des espèces patrimoniales en période nuptiale. Aux vues de l'effectif important de l'espèce, et dans un souci de lisibilité, l'Alouette des champs n'a pas été cartographiée. Elle fréquente les milieux ouverts agricoles du site de manière homogène.



Carte 67 : Localisation des espèces patrimoniales en période nuptiale

Synthèse des enjeux ornithologiques en période nuptiale

Enjeux	Espèces
Forts	Busard cendré : couple présent de manière répétée en stationnement et en vol. Nidification probable dans les cultures céréalières – Chasse dans les espaces ouverts.
Modérés	Faucon pèlerin : un individu en vol local – Utilisation de la zone d'étude pour la chasse Tourterelle des bois : espèce fréquentant les boisements et zones semi-ouvertes du site. Un seul individu observé par passage. Nidification probable dans l'aire d'étude immédiate. Alouette des champs : présente en nombre important dans les zones de culture qui représente l'entièreté de la zone d'implantation potentielle – Nidification certaine. Alouette lulu : fréquente les milieux ouverts et semi-ouverts du site – Nidification probable dans les zones de lisière et de fourrés. Busard Saint-Martin : un individu en vol local au-dessus des cultures – Chasse dans les espaces ouverts – Nidification possible dans les cultures du secteur d'étude. Cortège de passereaux potentiellement nicheurs : Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Fauvette des jardins, Chardonneret élégant, Mésange à longue queue, Gobemouche gris, Tarier pâtre. Pic mar : espèce sédentaire occupant les boisements. Pic noir : espèce sédentaire occupant les boisements. Faucon crécerelle : un couple évolue dans le secteur d'étude. – Nidification certaine sur un pylône de la zone d'implantation potentielle.
Faibles	Corbeau freux : deux individus présents en culture – Nidification possible dans les arbres isolés de la zone d'étude – Nourrissage dans les cultures.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

Tableau 64 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase nuptiale





Photographie 52 : Le Faucon crécerelle (à gauche) se reproduit sur un pylône de la zone d'implantation potentielle





Photographie 53 : Le Bruant jaune fait partie du cortège de passereaux patrimoniaux qui évolue dans la zone semi-ouverte (buissons) proche de la zone d'implantation potentielle (Source : R. BRON - C. LOUDEN (photos prises hors site))

3.4.4.2.5 Résultats des expertises en période postnuptiale

L'étude de l'avifaune en période postnuptiale a fait l'objet d'un passage sur site. Quarante et une espèces ont été inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate durant cette période.

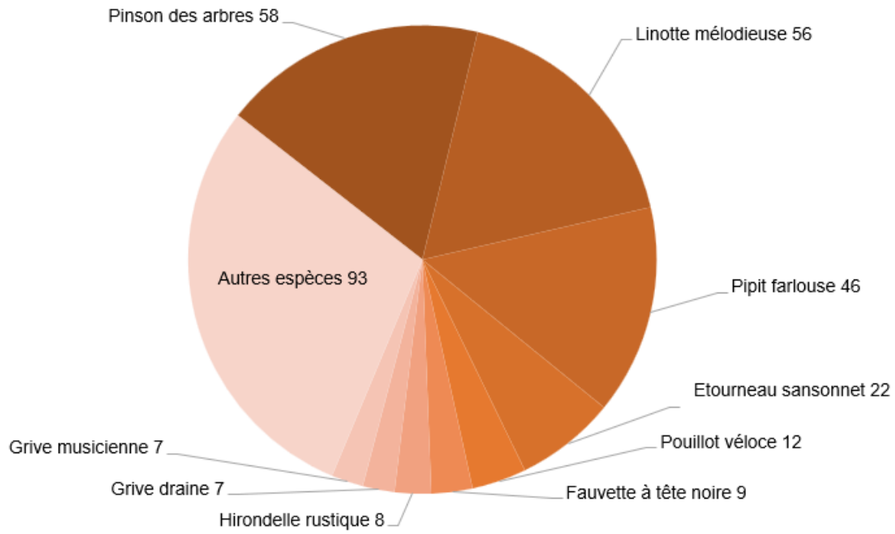


Figure 30 : Répartition des effectifs spécifiques en période postnuptiale

Au cours de la migration postnuptiale, le cortège d'espèces observées est dominé par le Pinson des arbres (58 contacts), la Linotte mélodieuse (56 contacts) et le Pipit farlouse (46 contacts). Quatre espèces de rapaces ont également été contactées, à savoir la Buse variable (1 contact), la Chouette hulotte (1 contact), le Faucon crécerelle (1 contact) et le Milan royal (2 contacts).

Les contacts lors de cette période ont été réalisés autant en vol migratoire (141 contacts), qu'en stationnement (147 contacts), avec quelques vols locaux (30 contacts). Ainsi, le flux migratoire est modéré, avec

trois principales espèces migratrices, à savoir le Pinson des arbres, le Pipit farlouse et la Linotte mélodieuse. Dix autres espèces ont eu des comportements migrateurs lors de ce passage.

Présentation des espèces patrimoniales recensées en période postnuptiale

Espèce	Effectif	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Listes rouges France		Patrimonialité
					Nicheur	De passage	
Alouette lulu	4	Art. 3	OI	LC	LC	-	Modéré
Milan royal	2	Art. 3	OI	LC	**VU**	NA	Modéré
Pic noir	1	Art. 3	OI	LC	LC	-	Modéré
Alouette des champs	6	-	OII	LC	**NT**	NA	Faible
Bruant jaune	1	Art. 3	-	LC	**VU**	NA	Faible
Chardonneret élégant	5	Art. 3	-	LC	**VU**	NA	Faible
Corbeau freux	6	-	OII	**VU**	LC	-	Faible
Faucon crécerelle	1	Art. 3	-	LC	**NT**	NA	Faible
Hirondelle rustique	8	Art. 3	-	LC	**NT**	DD	Faible
Linotte mélodieuse	56	Art. 3	-	LC	**VU**	NA	Faible
Pipit farlouse	46	Art. 3	-	LC	**VU**	NA	Faible
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Tableau 65 : Synthèse des espèces patrimoniales en période postnuptiale

Le cortège d'oiseaux patrimoniaux en période postnuptiale se compose de onze espèces patrimoniales dont trois espèces spécifiées par une patrimonialité modérée. Il s'agit de l'**Alouette lulu**, du **Milan royal** et du **Pic noir,** toutes inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Quatre individus de l'**Alouette lulu** ont été observés en vol sur le site d'étude. C'est une espèce partiellement migratrice avec des populations sédentaires en Bourgogne. Au regard de l'écologie de l'espèce, les individus contactés peuvent tout aussi bien correspondre à des populations sédentaires que migratrices.

Deux individus du **Milan royal** ont été contactés en migration sur le site d'étude. Ces individus ont longé la vallée présente au sud de la zone d'implantation potentielle pour partir en direction du sud-sud-est.

Un **Pic noir** a été entendu dans le boisement présent au sein de l'aire d'étude immédiate du projet. Cette espèce de picidé sédentaire avait déjà été observé lors de la période hivernale et de la période nuptiale. Il est probablement sédentaire du boisement.

Le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, l'**Hirondelle rustique**, la **Linotte mélodieuse** et le **Pipit farlouse** ont été observés en migration ou en halte migratoire sur le site d'étude. Les individus en halte ont stationné au niveau des boisements, des cultures et des friches.

L'**Alouette des champs**, le **Faucon crécerelle** et le **Corbeau freux** sont des espèces qui utilisent les milieux ouverts du site d'étude pour stationner ou s'alimenter.



Photographie 54 : Le Chardonneret élégant (à gauche) et le Pipit farlouse (à droite) stationnent au sein des milieux boisés ou de friche de l'aire d'étude imémdiate (Source : C.LOUDEN & A. THIVOLLE (photos prises hors site))

La cartographie ci-après présente la localisation des espèces patrimoniales en période postnuptiale.



Carte 68 : Localisation des espèces patrimoniales en période postnuptiale

Synthèse des enjeux ornithologiques en période postnuptiale

Enjeux	Espèces
Modérés	Alouette lulu : présence de quatre individus pouvant être sédentaires ou en halte migratoire. Pic noir : espèce sédentaire occupant les boisements de l'aire d'étude immédiate.
Faibles	Milan royal : Deux individus migrateurs au-dessus du site d'étude. Espèces des milieux ouverts : Alouette des champs, Faucon crécerelle et Corbeau freux. Espèces en migration ou en halte sur le site d'étude : Hirondelle rustique, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse et Pipit farlouse.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

Tableau 66 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase postnuptiale



Photographie 55 : L'Alouette des champs (à gauche) et le Faucon crécerelle (à droite) sont deux oiseaux qui se nourrissent principalement dans les milieux ouverts



Photographie 56 : La Linotte mélodieuse (à gauche) et le Bruant jaune (à droite) sont deux oiseaux patrimoniaux présents sur le site en période postnuptiale (Source : C. LOUDEN (photos prises hors site))

3.4.4.2.6 Étude des conditions d'utilisation des habitats naturels par l'avifaune

Deux grands types d'habitats naturels ont été identifiés à travers l'aire d'étude immédiate. Ils peuvent être répartis dans les catégories suivantes :

- milieux ouverts – zones de cultures ou à végétation herbacée ;
- milieux semi-ouverts– Haies, buissons, arbres isolés, zones de taillis ;
- milieux boisés – boisements sur le secteur sud du site.

Chaque grand type d'habitat et les cortèges ornithologiques associés sont détaillés ci-après.

Milieux ouverts – Secteurs de prairies ou cultures

La majorité de la zone d'implantation potentielle est concernée par des milieux ouverts agricoles, notamment des cultures.

Ce type de formation est notamment intéressant pour les espèces des milieux ouverts, voire semi-ouverts, qui viennent principalement s'y nourrir. Certains rapaces, comme le **Busard Saint-Martin** ou la Buse variable utilisent ces habitats pour s'alimenter. La nidification du **Busard cendré** y est jugée probable. Les grandes parcelles cultivées sont également intéressantes pour certaines espèces grégaires en quête de nourriture. C'est notamment le cas de l'Étourneau sansonnet, de la Corneille noire ou du **Corbeaux freux**. Ces milieux sont également propices à la nidification et à l'hivernage de l'**Alouette des champs**.





Photographie 57 : Les milieux ouverts sont principalement utilisés pour s'alimenter, notamment en hiver. L'Étourneau sansonnet est notamment une espèce grégaire qui va chercher des larves ou des vers. (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT & C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce))

Milieux semi-ouverts – Haies, buissons, arbres isolés, zones de taillis

Les milieux semi-ouverts ne concernent que des zones qui sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. On retrouve par exemple à l'ouest de grands arbres alignés, ou bien une zone de fourrés à l'est.

Ce type de formation est notamment intéressant pour les espèces des milieux semi-ouverts, qui viennent principalement s'y nourrir et probablement s'y reproduire. C'est surtout le cas de plusieurs espèces de passereaux comme le Troglodyte mignon, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, la **Linotte mélodieuse**, la Fauvette à tête noire, la **Fauvette des jardins** ou bien Pouillot véloce. En période migratoire, ces milieux sont utilisés par des passereaux en stationnement, comme le **Pipit farlouse**.





Photographie 58 : Les milieux semi-ouverts sont principalement utilisés pour s'alimenter. Il s'agit également de zone de reproduction pour un bon nombre de passereaux. La Fauvette des jardins est notamment une espèce typique des zones de fourrés denses. (S ource : ENVOL ENVIRONNEMENT & C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce))

Milieux boisés - Prébois, boisements

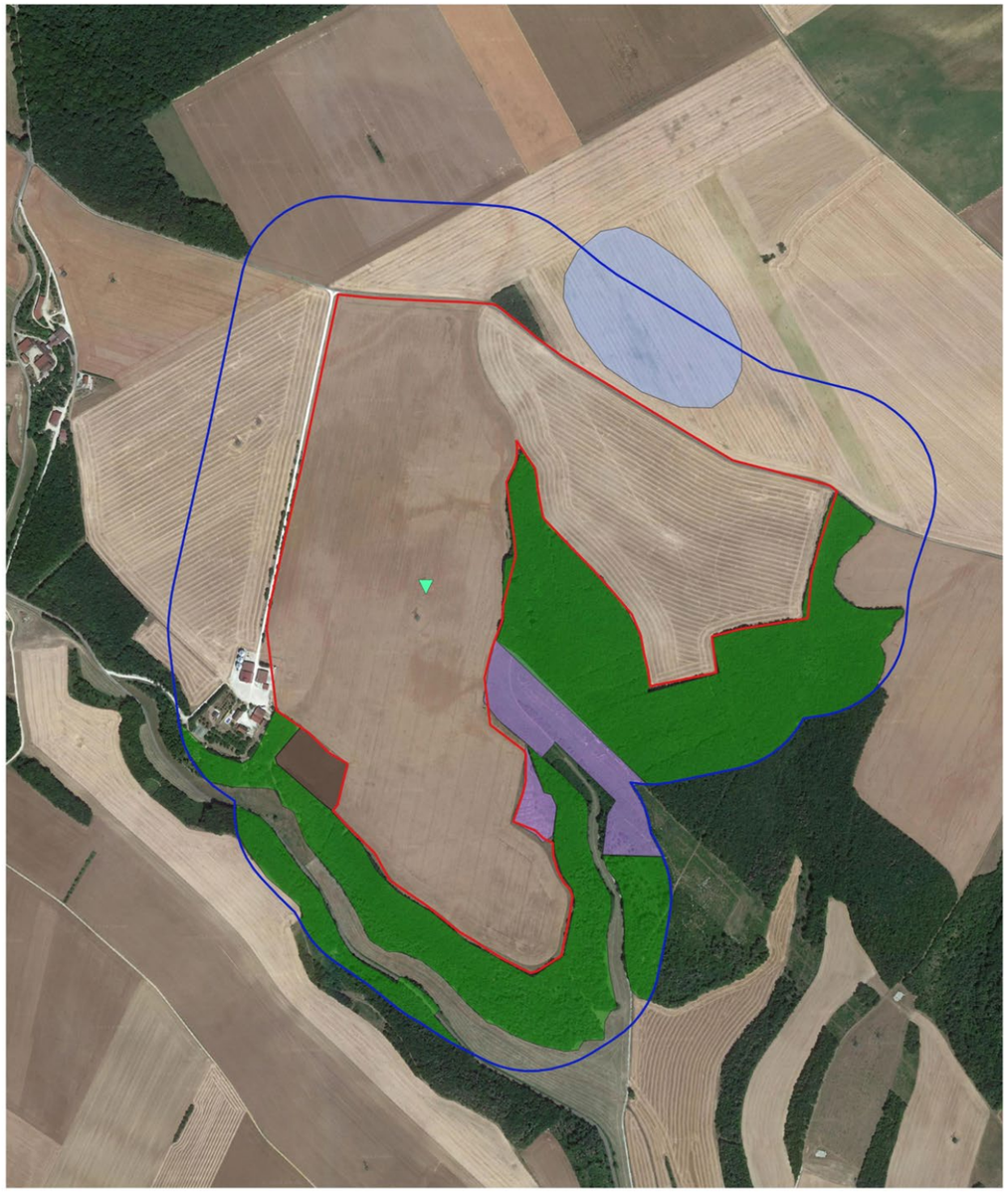
Les massifs boisés présents à proximité de la zone d'implantation potentielle, offrent un milieu favorable pour de nombreuses espèces. Il s'agit d'un type d'habitat apprécié par le Grimpereau des jardins, le Grosbec casse-noyaux, les mésanges, le Pigeon ramier, la Sittelle torchepot ou encore le **Roitelet huppé**. Ces milieux forestiers offrent un refuge et des ressources trophiques pour un cortège diversifié tout le long de l'année.

Les milieux boisés sont également prisés par les espèces de Pics, comme le Pic épeiche, le **Pic noir** ou le **Pic mar**, qui sont sédentaires. Ces espèces, peu mobiles, accomplissent l'ensemble de leur cycle biologique dans ce type d'habitat.





Photographie 59 : Les boisements sont des habitats utilisés par les espèces forestières comme le Pic noir. (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT, C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce))



Carte 69 : Secteurs d'intérêt pour l'avifaune

3.4.4.3 Synthèse des enjeux ornithologiques

Enjeux	Habitats
Forts	Cultures (au nord) : Reproduction probable du Busard cendré.
Modérés	Boisements : Zone de nidification probable pour les picidés sédentaires, dont le Pic mar et le Pic noir, ainsi que pour la Tourterelle des bois. Verger : Zone de reproduction probable de l'Alouette lulu.
Faibles	Friches et prébois : Zone de reproduction du Bruant jaune, de la Fauvette des jardins, de la Linotte mélodieuse et du Tarier pâtre. Zone de halte migratoire pour le Pipi farlouse. Prairies : zone de nourrissage pour de nombreux passereaux nicheurs et en stationnement migratoires. Cultures (autres que celle citées précédemment) : Zone de nidification de l'Alouette des champs - Zone de chasse de plusieurs espèces de rapaces.

Tableau 67 : Synthèse des enjeux ornithologiques



Carte 70 : Synthèse des enjeux ornithologiques

3.4.4.4 Conclusion de l'étude de l'avifaune

3.4.4.4.1 Pré-diagnostic avifaune

- le site est favorable à de nombreuses espèces telles que l'Alouette des champs ou les busards en période de reproduction ;
- les milieux boisés pourront être utilisés par certains Pics sédentaires ;

3.4.4.4.2 Résultats des expertises

- le flux migratoire en période prénuptial est très réduit avec un seul individu de l'Hirondelle de fenêtre en migration stricte, tandis que celui-ci est modéré en période postnuptiale, avec 141 contacts en migration stricte, principalement représentés par trois espèces : le Pinson des arbres, le Pipit farlouse et la Linotte mélodieuse. Le Milan royal a également été contacté en migration lors de la période postnuptiale. Plusieurs espèces ont été contactées en halte migratoire, comme l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant ou le Pipit farlouse. Lors de ces périodes, plusieurs espèces sédentaires ont été observées, notamment le Pic noir et le Pic mar dans les boisements de l'aire d'étude immédiate ;
- au cours de la période hivernale, la majorité des espèces contactées sont plutôt communes sur le territoire. La présence de plusieurs espèces sédentaires reste néanmoins à souligner : le Busard Saint-Martin et l'Alouette des champs, qui fréquentent les milieux ouverts, et le Pic mar et le Pic noir qui utilisent les milieux forestiers environnants ;
- au cours de la période nuptiale, les zones de culture sont fréquentées par les rapaces, notamment pour leurs activités de chasse. C'est le cas du Busard Saint-Martin, du Faucon crécerelle, du Faucon pèlerin et du Busard cendré. La nidification de ce dernier est jugée probable en périphérie du secteur d'étude. Les milieux boisés présentent un intérêt pour les espèces forestières : Pic noir, Pic mar, Tourterelle des bois. Les zones de fourrés accueillent de nombreuses espèces de passereaux qui s'y reproduisent probablement, comme la Fauvette des jardins, le Bruant jaune ou la Linotte mélodieuse ;
- ainsi, le cortège ornithologique se concentre principalement au niveau des boisements et des milieux semi-ouverts de l'aire d'étude immédiate. Les boisements sont notamment utilisés pour la nidification de plusieurs espèces patrimoniales, et l'enjeu y est ainsi qualifié de modéré. De même, le verger, zone de nidification probable de l'Alouette lulu dispose du même niveau d'enjeu. Une zone de culture située au nord de la zone d'implantation potentielle est spécifiée d'un niveau d'enjeu fort puisque la reproduction du Busard cendré y est fortement suspectée. Le reste des zones ouvertes de la zone est utilisé pour la chasse et le nourrissage de nombreuses espèces.

3.4.5 Étude chiroptérologique

3.4.5.1 Pré-diagnostic chiroptérologique

3.4.5.1.1 Rappel de la biologie des chiroptères

Généralités sur les chiroptères

Étant des mammifères, leur corps est couvert de poils. Elles sont vivipares et allaitent leurs petits.

Plus de 1 000 espèces de chauves-souris peuplent le monde, soit le quart des espèces de Mammifères connus. Elles forment l'ordre des chiroptères (*Chiroptera*) qui, après celui des Rongeurs (*Rodentia*), constitue le plus grand ordre de la classe des Mammifères en termes de nombre d'espèces. Cet ordre est subdivisé en deux sous-ordres : les Mégachiroptères et les Microchiroptères. Enfin, un sous-ordre fossile, les Eochiroptères, existe également.

Un nombre aussi élevé d'espèces différentes, réparties sur une large aire géographique, conduit à une grande diversité de formes et de mœurs.

- la plus petite, Craseonycteris thonglongyai, découverte en Thaïlande en 1973, pèse deux grammes et mesure environ trente millimètres. Elle n'est donc pas plus grande que notre pouce et c'est l'un des plus petits mammifères du monde. Les plus grandes, membres du sous-ordre des Mégachiroptères, appartiennent aux genres Pteropus et Rousettus. En Indonésie, elles sont communément désignées sous le nom de Kalong. Elles pèsent près d'un kilogramme et atteignent 1,70 mètre d'envergure ;
- les régimes alimentaires varient selon les espèces et les latitudes : pollen, nectar, fruits, insectes, petits vertébrés, poissons, sang ;
- les unes vivent en colonies comptant jusqu'à des centaines de milliers d'individus, d'autres préfèrent la solitude. Toutefois, elles ont toutes une vie sociale évoluée.

La technique du baguage a montré que certaines espèces peuvent se déplacer sur plus de mille kilomètres, tandis que d'autres sont plutôt sédentaires.

En Europe, il existe trente-neuf espèces de chauves-souris, regroupées en quatre familles. Elles sont insectivores, appartiennent au sous-ordre des Microchiroptères. Elles ont dû s'adapter aux conditions climatiques particulières de nos régions tempérées.

Trente-six espèces sont reconnues pour la France métropolitaine.

L'écholocation

Un autre caractère remarquable des chiroptères est leur faculté de se mouvoir dans l'obscurité totale. Ils se déplacent et chassent la nuit grâce à un système d'orientation actif, l'écholocation. Leur larynx produit des cris suraigus, sous forme d'ondes ultrasonores, dont la fréquence est caractéristique de l'espèce. Ces ondes sont émises par les narines ou la bouche. Réfléchies par les objets présents dans l'environnement, elles sont en retour captées par les oreilles et donnent au cerveau une vision « acoustique » très précise du milieu dans lequel l'animal se déplace en vol. Cette écholocation permet aux animaux de s'orienter, de chasser leurs proies sans le concours de la vue. Malgré cela, et contrairement à une croyance répandue, les chauves-souris ont des yeux fonctionnels.

Développé depuis quelques dizaines de millions d'années par les chiroptères, ce système d'orientation acoustique est également utilisé par d'autres espèces comme les dauphins. Il n'a été mis en évidence par les scientifiques qu'à la fin des années 1930.

Les cris émis par les chauves-souris pour se diriger sont distincts des cris sociaux utilisés pour communiquer entre elles. En général, les cris sociaux sont émis à des fréquences assez basses, ce qui leur confère une plus grande portée. De plus, ils sont très modulés, ce qui leur permet de véhiculer une grande quantité d'informations.

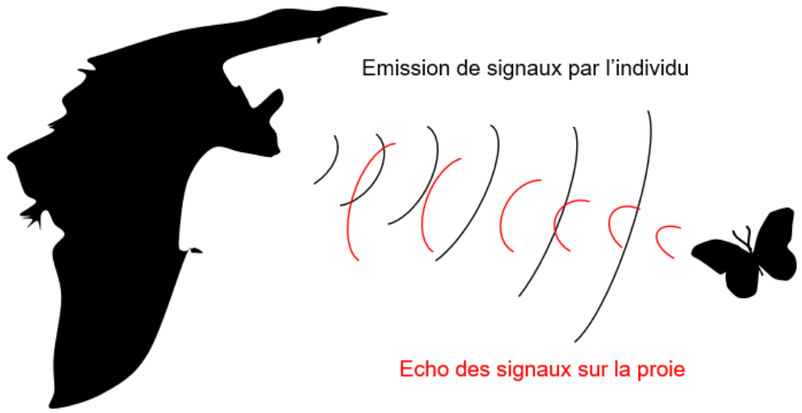


Figure 31 : Principe de l'écholocation chez les chiroptères

La chasse et l'alimentation

Toutes les espèces européennes sont insectivores. Leur dentition est composée de longues canines pointues, leur permettant de maintenir les proies, et de molaires denticulées, aptes à broyer la chitine des exosquelettes des insectes. La formule dentaire est très importante pour l'identification des espèces.

Grands chasseurs d'insectes, les chiroptères prennent le relais nocturne des oiseaux insectivores (martinets, hirondelles, gobemouches, fauvettes…). De nombreuses études ont montré l'importance de leur prédation nocturne. On a calculé qu'un individu était capable de capturer, par nuit de chasse, un poids d'insectes équivalent à un tiers du sien, soit, suivant l'espèce, de deux à dix grammes de proies. Sur une saison de chasse, c'est-à-dire en moyenne cent jours d'activité, chaque individu, selon l'espèce, peut prélever de 200 grammes à un kilogramme d'insectes.

Le milieu de chasse varie suivant les espèces. Certaines, ubiquistes, chassent aussi bien en forêt qu'autour des lampadaires en ville, alors que d'autres sont inféodées à un habitat bien défini. Chaque individu a généralement plusieurs zones de chasse qu'il fréquente au cours d'une nuit ou d'une nuit à l'autre. Pour les espèces les plus exigeantes telles que le Petit Rhinolophe (Rhinolophus hipposideros), ces terrains doivent être reliés au gîte et interconnectés entre eux par des corridors écologiques nettement délimités par des structures linéaires comme les haies, les ripisylves ou les lisières.

Les chiroptères restent fortement liés aux éléments relais (bosquets, haies, arbres isolés, lisières etc.) lors de leurs transits.

Les modes de chasse des chauves-souris varient selon les différentes espèces. Certaines capturent les insectes en vol en se servant de leurs ailes ou de leur uropatagium (membrane reliant les pattes et incluant la queue) comme épuisettes. D'autres les attrapent directement avec la gueule ou les glanent au sol ou sur le feuillage. Elles peuvent également « pêcher » les insectes posés à la surface des étangs et des rivières. Enfin, occasionnellement, quelques chauves-souris pratiquent la chasse à l'affût (position immobile depuis une haie par exemple), comme par exemple, les femelles en fin de gestation économisant ainsi leur énergie.

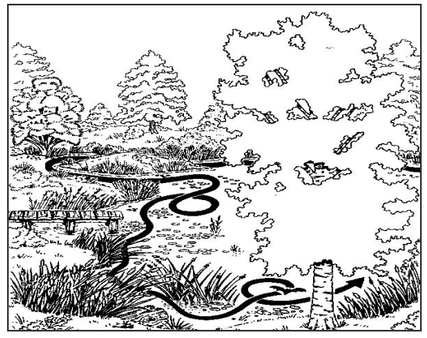


Figure 32 : Les chiroptères restent fortement liés aux éléments relais (bosquets, haies, arbres isolés, lisières etc.) lors de leurs transits.

Les chiroptères chassent tout au long de la nuit avec des périodes d'activité entrecoupées de phases de repos. Pour ces pauses, les individus utilisent des gîtes nocturnes particuliers ou retournent au gîte diurne principal, comme les femelles allaitantes qui reviennent pour nourrir leur petit. Généralement, le niveau de l'activité chiroptérologique est maximal dans les quatre premières heures de la nuit. Celle-ci décroît ensuite mais s'intensifie à nouveau dans les deux heures précédant l'aube, avant le retour au gîte pour le repos diurne.

Les phases biorythmiques des chauves-souris
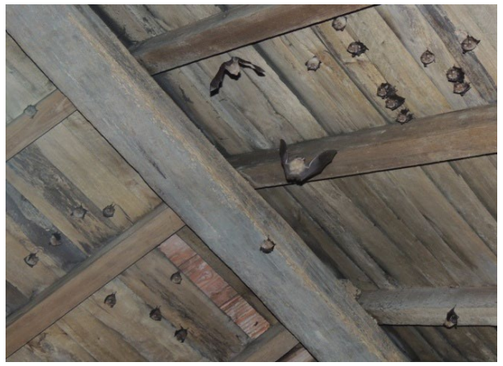
Le transit de printemps

Aux premiers beaux jours, dès le retour de l'activité des insectes, les chiroptères de nos régions sortent de leur repos hivernal et quittent leurs quartiers d'hiver. Ils reprennent leurs vols de chasse. Ayant perdu près d'un tiers de leur poids, ils ingurgitent d'énormes quantités d'insectes. Puis, progressivement, les chauves-souris regagnent leur gîte d'été. Les mâles se dispersent tandis que les femelles se réunissent en colonies de « mise-bas » aussi appelées « nurseries ». Durant cette période de transit, les gîtes ne sont occupés que temporairement. Ils sont choisis en fonction de la température extérieure.

L'occupation des nurseries en période estivale

La durée du développement embryonnaire dépend fortement des conditions climatiques. Les femelles gestantes peuvent présenter des périodes de léthargie lors d'un printemps froid, ce qui retarde d'autant la mise-bas. La gestation, qui dure normalement trois semaines, sera alors plus longue. Les femelles mettent au monde un seul petit, parfois deux pour certaines espèces. Les jeunes, nus et aveugles, s'accrochent fortement à leur mère.

Les soins maternels durent de trois à six semaines, selon les espèces et les conditions climatiques de la saison. Dans nos régions, l'émancipation se produit en général au mois d'août.



Colonie de reproduction de Petits Rhinolophes dans le grenier d'une bâtisse abandonnée(Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)



Colonie reproductrice d'Oreillards roux dans la charpente d'un grenier (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)

Le transit d'automne

À la fin de l'été, les femelles rejoignent les mâles pour l'accouplement et un nouveau cycle de reproduction commence. La fécondation est différée au printemps. Cette remarquable adaptation offre un maximum de chances de survie à la femelle et à son petit. Chez certaines espèces, la période d'accouplement peut se prolonger jusqu'au début du printemps.

L'hibernation

Le régime strictement insectivore impose à nos chauves-souris des stratégies adaptatives particulières. La plupart des espèces se réfugie en hiver dans des sites souterrains où elles hibernent jusqu'au retour de la belle saison. Les chauves-souris fonctionnent à l'économie d'énergie. Elles ont la capacité d'abaisser leur température corporelle jusqu'au niveau du milieu ambiant ou presque. Cela ralentit leur métabolisme en limitant la consommation des réserves de graisse. Cette léthargie hivernale n'est pas un phénomène continu : elle est interrompue par quelques réveils permettant de chercher un point d'accrochage plus favorable d'un point de vue microclimatique, voire de chasser à l'extérieur lors d'un redoux.



Grappes de Petits Rhinolophes en hibernation(Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)



Grands Murins se préparant à hiberner dans l'interstice d'un mur d'une ancienne carrière calcaire(Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)

La migration

En Europe, plusieurs espèces réalisent de grands trajets migratoires au printemps et en automne. Plusieurs espèces se reproduisent dans le nord-est du continent et séjournent en hiver dans les contrées du sud-ouest au climat plus doux. Les chauves-souris migratrices sont principalement la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine bicolore et la Noctule commune.

L'essaimage ou « swarming »

A la fin de l'été et durant une grande partie de l'automne, des individus de certaines espèces se retrouvent en très grand nombre autour des entrées de sites souterrains. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer ce comportement : manifestations nuptiales en vue d'un brassage génétique, échange d'informations sur les sites d'hibernation…

3.4.5.1.2 Sources et bases de données utilisées

Le pré-diagnostic chiroptérologique a été établi sur la base des sources bibliographiques suivantes :

- l'inventaire des zones naturelles remarquables dans l'aire d'étude éloignée ;
- la liste des cavités souterraines abandonnées référencées par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) ;
- les données communales issues des sites faune-yonne.org et Bourgogne Base Fauna ;
- la Liste rouge des mammifères de France métropolitaine (2017) ;
- la Liste rouge des Chiroptères de Bourgogne (2015) ;

3.4.5.1.3 Résultats des recherches bibliographiques relatives aux chiroptères

Inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les chauves-souris

L'aire d'étude éloignée n'est concernée par aucune ZSC. La plus proche se situe à 9 kilomètres de la zone d'implantation potentielle.

Parmi les ZNIEFF relevées au sein de l'aire d'étude éloignée, on note l'inventaire de plusieurs espèces de chiroptères. Le site « Côteaux et vallée du Serein à Molay », situé à plus de 4 kilomètres de la zone d'implantation potentielle, liste par exemple le Grand Murin et le Petit Rhinolophe. On note également que la ZNIEFF de type I « Ancienne carrière de Tanlay » est un secteur d'intérêt vis-à-vis de ses habitats souterrains, notamment favorables pour les chiroptères. Ce site, situé à 4,3 kilomètres, recense aussi le Grand Murin et le Petit rhinolophe. Le cortège présent sur cette ZNIEFF est ensuite complété avec la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Murin à moustaches et le Grand Rhinolophe. Concernant les ZNIEFF de type II, la plus proche (« Forêt de Tonnerre », située à 900 mètres de la zone d'implantation potentielle), liste un cortège d'espèces de chauve-souris composé de la Barbastelle d'Europe, du Murin de Bechstein, du Murin à oreilles échancrées, du Grand Murin et du Petit Rhinolophe. L'entité située à plus de 4 kilomètres de la zone d'implantation potentielle mentionne également l'Oreillard gris.

Inventaire des chiroptères présents sur le territoire communal du projet

Les données issues de la Bourgogne Base Fauna (SNHA) ne relèvent aucune espèce de chiroptère.

Inventaires des chiroptères patrimoniaux potentiellement présents au sein des zones d'implantation potentielles du projet

Les informations collectées relatives aux espèces présentes dans les zones d'intérêt de l'aire d'étude éloignée ont été croisées avec les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude immédiate. Ces résultats ont été complétés par d'autres espèces que nous estimons potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate de par notre expérience dans la région et d'après les caractéristiques biologiques des espèces potentiellement présentes

Les recherches bibliographiques mettent en évidence la présence potentielle sur le site de quatorze espèces de chiroptères qualifiées de patrimoniales. On note la présence de six espèces inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Bechstein et le Petit Rhinolophe.
De manière générale, l'ensemble des espèces patrimoniales potentiellement présentes sont susceptibles de fréquenter la zone d'implantation potentielle pour chasser. Les zones de lisières seront certainement prisées pour ce type d'activité.
Les boisements environnants offrent des secteurs favorables pour le gîte de nombreuses espèces comme la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, la Grande Noctule, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, la Noctule commune ou encore la Pipistrelle de Nathusius. Les secteurs bâtis peuvent également offrir des zones de gîtes pour les espèces cavernicoles comme le Grand Rhinolophe et le Petit Rhinolophe.
L'aire d'étude immédiate s'avère aussi potentiellement favorable pour un cortège diversifié d'espèces plus communes et ubiquistes qui sont citées comme quasi-menacées en France. On peut notamment citer la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris et la Sérotine commune.

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Listes rouges			Natura 2000
			Europe	France	Région	
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastellus*	Article 2	**VU**	LC	**NT**	**II+IV**
Grand Murin	*Myotis myotis*	Article 2	LC	LC	**NT**	**II+IV**
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Article 2	**NT**	LC	**EN**	**II+IV**
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Article 2	DD	**VU**	-	IV
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Article 2	LC	LC	**NT**	IV
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Article 2	LC	LC	**NT**	**II+IV**
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Article 2	**VU**	**NT**	**VU**	**II+IV**
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Article 2	-	**VU**	**VU**	IV
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Article 2	LC	**VU**	DD	IV
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Article 2	LC	**NT**	**NT**	IV
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Article 2	**NT**	LC	DD	IV
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Article 2	-	LC	**NT**	**II+IV**
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Article 2	-	**NT**	LC	IV
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Article 2	LC	**NT**	DD	IV
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Article 2	-	**NT**	LC	IV
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».						

Tableau 68 : Chiroptères patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate



La Noctule commune peut transiter au sein des milieux ouverts (Source : R. BRON - D. AUPERMANN)



La Pipistrelle commune sera très probablement rencontrée au sein de tous les habitats qui composent le site d'étude. (Source : R. BRON - D. AUPERMANN)

Données extraites du Bureau des Ressources Géologiques et Minières (BRGM)

La région Bourgogne-Franche-Comté est très riche en habitats souterrains (grottes naturelles, anciennes mines ou zones de fissures du karst…), gîtes privilégiés des chiroptères. Les autres gîtes utilisés par les chauves-souris sont des arbres creux ou à cavités, des bâtiments ou des falaises. Les plus grosses populations de chauves-souris se rencontrent en milieux souterrains (grottes chaudes et tranquilles…) ou dans le bâti (clocher, pont, tunnel). Ces milieux doivent être suffisamment proches des territoires de chasse, eux-mêmes composés de paysages diversifiés avec des lisières, des prairies entrecoupées de haies, des bosquets, des ruisseaux bordés d'arbres et aussi des zones d'habitation avec des jardins et des parcs.

La recherche des cavités dans l'aire d'étude immédiate s'est effectuée en deux phases :

1- Une recherche des cavités répertoriées par le BRGM (Bureau des Ressources Géologiques et Minières) a permis de recenser les cavités (ouvrages civils, cavités naturelles, mines, carrières, puits…) présentes dans un rayon de 50 mètres (aire d'étude immédiate) à partir des limites de la zone d'implantation potentielle.

2- La deuxième étape a consisté à rechercher les données disponibles concernant ces cavités (état de conservation de la cavité, présence de chauve-souris…).

Aucune cavité n'est référencée au sein de l'aire d'étude immédiate.

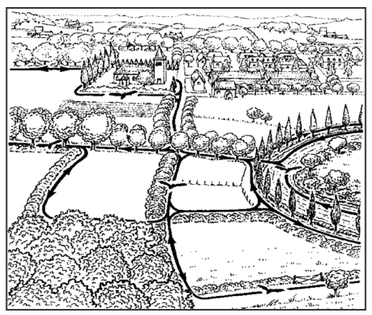
Étude des fonctions potentielles du site pour le peuplement chiroptérologique local

L'évaluation de la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude immédiate pour les chiroptères s'appuie sur une analyse de la structuration des habitats naturels qui composent l'aire d'étude immédiate. L'étude des fonctionnalités écologiques pour les chiroptères se base sur :

- l'évaluation des secteurs les plus favorables à l'activité chiroptérologique ;
- la définition des habitats de gîtage potentiel.

Identification des corridors potentiels de déplacement

Les déplacements entre les gîtes estivaux (arboricoles, combles des habitations, églises ou châteaux…) et les territoires de chasse s'effectuent, pour la grande majorité des chauves-souris, le long des lignes de végétations, soit en les longeant, soit en les survolant à faible hauteur. Beaucoup aiment rester en contact permanent avec un couvert végétal, quitte à parcourir une distance plus grande. Les Murins de Daubenton, les Grands Rhinolophes ou les Petits Rhinolophes longeront, par exemple, les haies ou les lignes d'arbres pour passer d'un point à un autre, plutôt que de couper à travers une zone découverte.

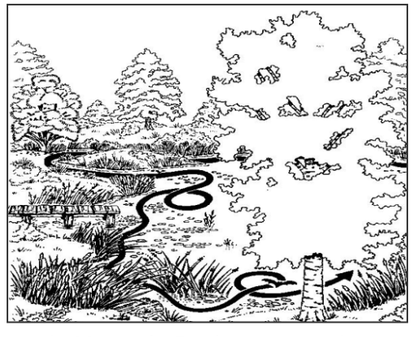


Le schéma ci-dessus illustre le comportement de vol de transit typique de ces chiroptères (Source : « Les Chauves-souris maîtresses de la nuit » - L. Arthur et M. Lemaire (2005)).

À l'échelle de la zone d'étude immédiate, on identifie les principaux corridors de déplacement le long des lisières des boisements.

Identification des zones potentielles de chasse

Les zones de chasse des chiroptères sont des endroits riches en insectes, donc également diversifiées au niveau de la végétation. Par conséquent, les chiroptères choisissent de préférence les zones bocagères avec la présence d'alignements d'arbres, de haies, les zones boisées, les zones humides (cours d'eau, marais…), les jachères, les friches ou encore les prairies de fauche ou pâturée (prairies permanentes).



Toutefois, toutes les espèces de chauves-souris n'ont pas exactement les mêmes zones et les mêmes techniques de chasse. La Pipistrelle commune chasse plutôt dans les zones urbanisées tandis que le Murin de Daubenton est davantage inféodé aux zones humides. Il chasse à quelques dizaines de centimètres de la surface des étangs et des cours d'eau pour capturer les insectes qui s'accumulent à la surface. En revanche, les Noctules exploitent de préférence le haut de la canopée et les espaces dégagés à une hauteur du sol importante.

D'autres espèces telles que l'Oreillard roux ou le Murin de Bechstein chassent en milieu fermé dans les forêts claires de feuillus et de résineux.

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les principales zones de chasse sont localisées le long des linéaires boisés, au niveau des zones semi-ouvertes et au droit du bassin artificielle localisée en point bas du site

Les déplacements migratoires

La migration, coûteuse en énergie, n'est que très peu utilisée. De plus, les chiroptères n'ont qu'un seul jeune par an. Pour des espèces aussi peu prolifiques, de grands déplacements sont souvent lourds de conséquences. La plupart des chiroptères est donc sédentaire. Leurs trajets entre le gîte d'été et le gîte d'hiver sont généralement de quelques kilomètres. Une étude, menée depuis 50 ans sur environ 5 000 chauves-souris baguées (Hutterer et al. – 2005), indique un transit migratoire principal selon un axe Nord-est-Sud-ouest de l'Europe, le long des réseaux hydrographiques. La plupart des espèces locales effectue au maximum 50 kilomètres pour rejoindre leur gîte d'hibernation. Leur mode de déplacement vers le gîte est imprécis. Il n'existe, aujourd'hui, aucune recherche traitant de l'orientation précise des chauves-souris en migration, sur l'altitude des vols et sur leur physiologie (Bach, 2001). Les chauves-souris migratrices sont principalement la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Noctule de Leisler** et la **Noctule commune**.

Contextualisation des données bibliographiques



Espaces ouverts : Milieu peu attractif – Chasse potentielle d'espèces ubiquistes (Pipistrelle commune, Sérotine commune) – Zone de transit lors des retours au gîtes (ensemble des espèces).

Lisières et Haies arborées : Secteurs d'alimentation pour l'ensemble de nombreuses espèces – Corridor de déplacement pour les chiroptères.

Boisements : Milieu utilisé pour l'hibernation de certaines espèces (Grande Noctule, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius) - Habitat favorable en période de reproduction avec la présence de gîtes d'estivage (Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées) – Zone de nourrissage favorable en boisement plus clairsemé pour certaines espèces (Noctule de Leisler)

Zones urbaines : zone de gîte en milieu urbain (Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe).

Zone d'implantation potentielle

Source : RPG 2021 (Géoportail)

3.4.5.2 Résultats des expertises chiroptérologiques

3.4.5.2.1 Résultats complets des études acoustiques sur toute la période d'étude

Le tableau dressé ci-dessous présente l'inventaire de toutes les espèces de chiroptères détectées durant les écoutes manuelles au sol dans l'aire d'étude immédiate (présenté en nombre de contacts bruts) sur toute la période d'étude. Au total, neuf espèces de chiroptères ont été détectées de manière certaine dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate

Nom commun	Activité saisonnière (contacts bruts)							Statuts de protection et de conservation				
	Écoutes actives			Écoutes passives								
	TP	MB	TA	TP	MB		TA	Protection nationale	Listes rouges			Natura 200
				Lisière	Lisière	Culture	Lisière		Europe	France	Région	
Barbastelle d'Europe	9		11				51	Article 2	**VU**	LC	**NT**	**II+IV**
Grand Murin			1				2		LC	LC	**NT**	**II+IV**
Noctule commune	1								LC	**VU**	DD	IV
Noctule de Leisler							11		LC	**NT**	**NT**	IV
Oreillard gris						1	5		**NT**	LC	DD	IV
Petit Rhinolophe			3				2		-	LC	**NT**	**II+IV**
Pipistrelle commune	17	265	194	2	2	123	1 301		-	**NT**	LC	IV
Pipistrelle de Kuhl		1	2			2	16		LC	LC	LC	IV
Sérotine commune		9	36			1	504		-	**NT**	LC	IV
Murin sp.			5			1	2		-	-	-	-
Noctule sp./Sérotine sp.		1		1	31	8	2		-	-	-	-
Oreillard sp.	1					1	2		-	-	-	-
Total	**28**	**276**	**252**	**3**	**33**	**137**	**1 898**					
Diversité spécifique (hors couples et groupes)	**3**	**3**	**6**	**1**	**1**	**4**	**8**					
Diversité spécifique totale	9											

En gras, figurent les espèces patrimoniales. La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».

TP : Transits printaniers // **MB** : Mise-bas // **TA :** Transits automnaux

Tableau 69 : Inventaire des chiroptères recensés dans l'aire d'étude immédiate

3.4.5.2.2 Résultats des expertises acoustiques en période des transits printaniers

Résultats des écoutes manuelles au sol

Évaluation de l'activité chiroptérologique globale (contacts/heure)

La période des transits printaniers s'étend entre mi-mars et mi-mai. A partir d'une session d'écoute ultrasonique réalisée en période des transits printaniers (1h40 d'écoute), trois espèces de chiroptères ont été recensées de manière certaine. Le cortège recensé est décrit dans le tableau dressé ci-dessous.

Espèces	Contacts bruts	Contacts / heure	Listes rouges			Directive Habitats (Annexe)	Niveau de patrimonialité
			Europe	France	Région		
Barbastelle d'Europe	9	5,4	**VU**	LC	**NT**	**II+IV**	Fort
Noctule commune	1	0,6	LC	**VU**	DD	IV	Modéré
Pipistrelle commune	17	10,2	-	**NT**	LC	IV	Faible
Oreillard sp.	1	0,6	-	-	-	-	-
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Niveau d'activité : En vert : Espèces à faible activité.

Tableau 70 : Inventaire des espèces détectées - Transits printaniers

En période des transits printaniers, la **Barbastelle d'Europe** (vulnérable en Europe, quasi-menacée en région et inscrite à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ») est spécifiée par une patrimonialité forte. La **Noctule commune** (vulnérable en France) est spécifiée par un niveau de patrimonialité modéré. Une patrimonialité faible est attribuée à la **Pipistrelle commune** (quasi-menacée en France).

La conversion du nombre de contacts en nombre de contacts par heure indique une activité globale qualifiée de faible pour toutes les espèces contactées

Étude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique (contacts/heure)

Le tableau suivant présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Cela permet d'établir la carte d'activité chiroptérologique en contacts/heure à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Espèces	Niveau de patrimonialité	Niveaux d'activité par point d'écoute (en contacts/heure)										Répartition spécifique (Nombre de point)
		A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	
Barbastelle d'Europe	Fort		24		24						6	3
Noctule commune	Modéré		6									1
Pipistrelle commune	Faible				72			6		6	18	4
Oreillard sp.	-		6									1
Contacts / heure			36		96			6		6	24	
Diversité spécifique (hors groupe)			2		2			1		1	2	

Niveau d'activité : En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte.

Code habitat : Milieux ouverts – Culture / Milieux ouverts – Prairie / Milieux semi-ouverts – Haie / Milieux semi-ouverts – Lisière

Tableau 71 : Répartition de l'activité selon les points d'écoute et les habitats naturels (en contacts/heure) – Transits printaniers

La Pipistrelle commune et la Barbastelle d'Europe sont les plus actives sur le site. Ces deux espèces exploitent préférentiellement les lisières comme territoire de chasse. L'activité de la Pipistrelle commune y est localement forte (A04) tandis qu'elle est modérée pour la Barbastelle d'Europe (A02 et A04). La Noctule commune et un oreillard indéterminé ont été ponctuellement contactés en transit le long de la lisière au nord-est (A02).

Étude de l'activité par habitat et des comportements détectés

Au cours des transits printaniers, le comportement de chasse représente 36 % des occurrences. Le site représente notamment un secteur régulier de chasse pour la Pipistrelle commune et la Barbastelle d'Europe. Les autres espèces contactées n'ont pas montré d'intérêt particulier pour les habitats de la zone d'implantation potentielle.

Les lisières concentrent la plupart des déplacements des chiroptères. Ces milieux représentent les zones principales de chasse à l'échelle du site. L'activité recensée dans ces milieux est modérée et la diversité est la plus importante.

Aucun contact n'a été recensé dans les zones de cultures. Seule la Pipistrelle commune a été contactée en transit au-dessus de la zone de prairie. Les milieux ouverts ne représentent pas d'intérêt pour la chiroptérofaune durant cette saison





Photographie 60 : Les lisières concentrent les déplacements des chiroptères et représentent les zones de chasse principales à l'échelle du site, notamment pour la Barbastelle d'Europe (à gauche). (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)

Résultats des écoutes passives au sol

Les écoutes en continu ont été réalisées le long d'une lisière de boisement au nord du site (AM1). Les espèces contactées par le détecteur Audiomoth lors de la nuit d'enregistrement sont présentées dans le tableau suivant

Espèces	Écoutes passives au sol (Audiomoth)		Listes rouges			Natura 2000	Niveau de patrimonialité
	Lisière (AM1)						
	Contacts bruts	Contacts / heure	Europe	France	Région		
Pipistrelle commune	2	0,4	-	**NT**	LC	IV	Faible
Noctule sp./Sérotine sp.	1	0,2	-	-	-	-	-
Total	3	0,6					
Diversité spécifique (hors groupe et couple)	1						
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Niveaux d'activité : En vert : Espèces à faible activité.

Tableau 72 : Synthèse des résultats des écoutes passives au sol – Transits printaniers

Une seule espèce a été déterminée de manière certaine au cours de ce protocole d'expertise. Il s'agit de la Pipistrelle commune. On notera également la présence en transit d'un individu indéterminé de « Noctule sp./Sérotine sp. ». La diversité spécifique et l'activité recensées sont globalement très faibles le long de la lisière expertisée.

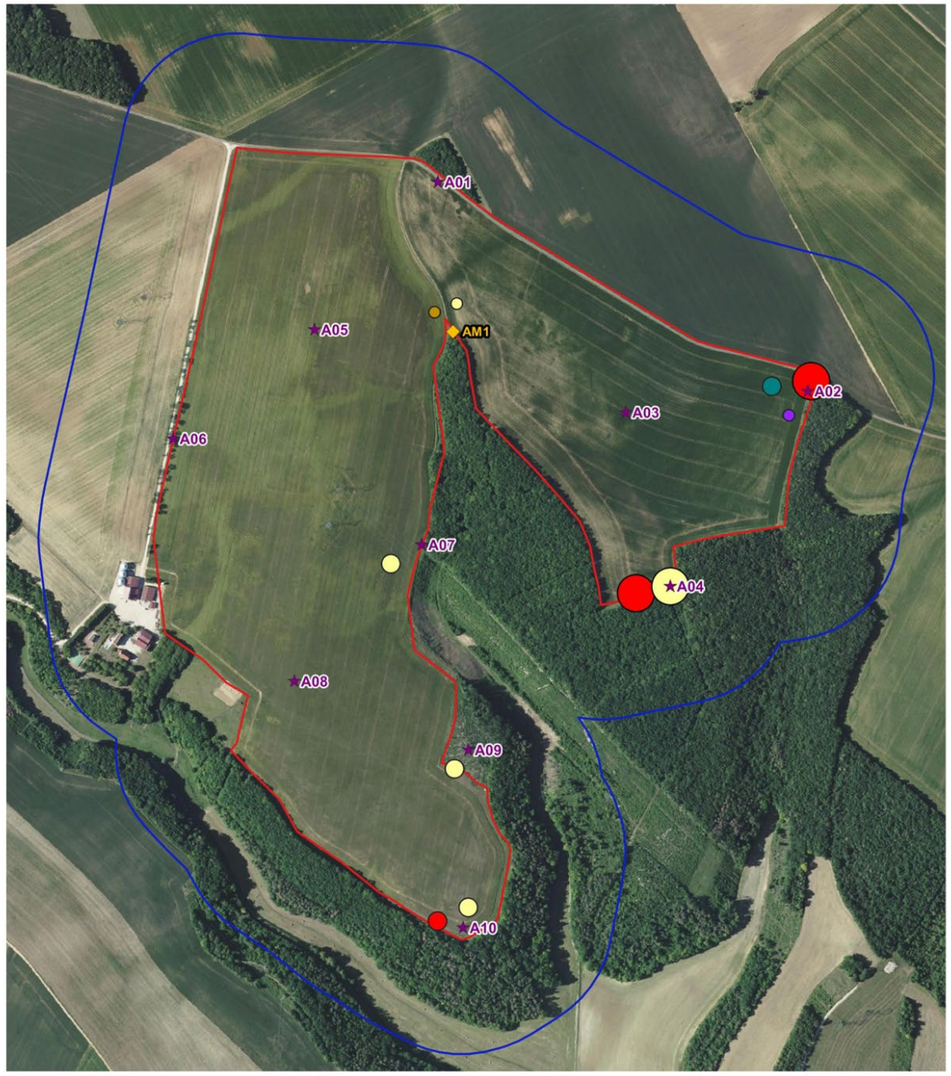


L'activité et la diversité sont réduites le long de la lisière expertisée. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – D. AUPERMANN



On notera la présence en transit de la Pipistrelle commune Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – D. AUPERMANN

La cartographie suivante permet d'apprécier la répartition de l'activité chiroptérologique durant les protocoles d'écoute active et passive au cours de la période des transits printaniers.



Carte 71 : Résultats de l'activité chiroptérologique en période des transits printaniers

Synthèse des enjeux chiroptérologiques durant les transits printaniers

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spécifique, les principaux enjeux identifiés :

Enjeux	Espèces
Modérés	**Barbastelle d'Europe** : Présence régulière – Activité de chasse modérée le long des lisières – Présence possible en gîte arboricole et/ou gîte urbain.
Faibles	**Noctule commune** : Présence occasionnelle – Transit occasionnel le long des lisières – Présence possible en gîte arboricole. **Pipistrelle commune** : Présence régulière – Activité de chasse localement forte le long des lisières – Transit occasionnel dans la prairie – Présence possible en gîte arboricole et/ou gîte urbain.

Tableau 73 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à la chiroptérofaune – Transits printaniers

3.4.5.2.3 Résultats des expertises acoustiques en période de mise-bas

Résultats des écoutes manuelles au sol

Évaluation de l'activité chiroptérologique globale (contacts/heure)

La période de mise-bas s'étend entre mi-mai et mi-août. A partir de deux sessions d'écoute ultrasonique réalisée en période de mise-bas (3h20 d'écoute), trois espèces de chiroptères ont été recensées de manière certaine. Le cortège recensé est décrit dans le tableau dressé ci-dessous.

Espèces	Contacts bruts	Contacts / heure	Listes rouges			Directive Habitats (Annexe)	Niveau de patrimonialité
			Europe	France	Région		
Pipistrelle commune	265	79,5	-	**NT**	LC	IV	Faible
Sérotine commune	9	2,7	-	**NT**	LC	IV	Faible
Pipistrelle de Kuhl	1	0,3	LC	LC	LC	IV	Très faible
Noctule sp./Sérotine sp.	1	0,3	-	-	-	-	-
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Niveau d'activité : *En vert : Espèces à faible activité. En rouge : Espèces à activité forte.*

Tableau 74 : Inventaire des espèces détectées - Mise-bas

En période de mise-bas, une patrimonialité faible est attribuée à la **Pipistrelle commune** et à la **Sérotine commune** (quasi-menacées en France).

La conversion du nombre de contacts en nombre de contacts par heure indique une nette prédominance de la Pipistrelle commune parmi le cortège détecté en phase de mise-bas. Son activité globale est qualifiée de forte. L'activité enregistrée reste faible pour toutes les autres espèces contactées.

Espèces	Niveau de patrimonialité	Niveaux d'activité par point d'écoute (en contacts/heure)										Répartition spécifique (Nombre de point)
		A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	
Pipistrelle commune	Faible	93	9	3	6		486	45		96	57	8
Sérotine commune	Faible	3			21					3		3
Pipistrelle de Kuhl	Très faible				3							1
Noctule sp./Sérotine sp.	-				3							1
Contacts / heure		96	9	3	33	0	486	45	0	99	57	
Diversité spécifique (hors groupe)		2	1	1	3	0	1	1	0	2	1	

Niveau d'activité *: En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte.*

Code habitat : *Milieux ouverts – Culture / Milieux ouverts – Prairie / Milieux semi-ouverts – Haie / Milieux semi-ouverts – Lisière/*

Tableau 75 : Répartition de l'activité selon les points d'écoute et les habitats naturels (en contacts/heure) – Mise-bas

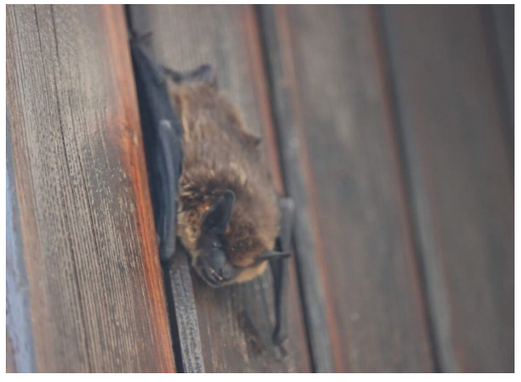
La Pipistrelle commune est l'espèce la plus active sur le site. Elle a été contactée sur l'ensemble des habitats expertisés et durant les deux sessions nocturnes. Son territoire de chasse se concentre principalement le long des linéaires boisés (lisières et haie) et dans la zone de prairie (A09) où son activité est modérée à forte. Elle chasse occasionnellement en cultures avec une activité qualifiée de faible. La Sérotine commune est également bien présente sur le site puisqu'elle a été contactée durant les deux sessions d'expertise. Son activité de chasse s'est concentrée le long des lisières de boisement notamment celles au nord-est (A04). Elle a ponctuellement chassé au niveau de la prairie au sud (A09). La Pipistrelle de Kuhl a transité de manière occasionnelle le long des lisières au nord-est (A04).

Étude de l'activité par habitat et des comportements détectés

Au cours de mise-bas, le comportement de chasse représente 40 % des occurrences. Le site d'étude représente un secteur de chasse pour la Pipistrelle commune et la Sérotine commune La Pipistrelle de Kuhl n'a pas montré d'intérêt particulier pour les habitats de la zone d'implantation potentielle.

Les lisières concentrent la plupart des déplacements des chiroptères. Ces milieux représentent les zones principales de chasse à l'échelle du site. L'activité recensée dans ces milieux est modérée et la diversité est la plus importante. L'activité est forte le long de la haie arborée à l'ouest et dans la prairie au sud. Ces secteurs constituent une zone de chasse pour la Pipistrelle commune.

Les milieux ouverts ne représentent pas d'intérêt pour la chiroptérofaune durant cette saison hormis comme secteurs occasionnels de chasse pour la Pipistrelle commune.





Photographie 61 : Les lisières concentrent les déplacements des chiroptères et représentent les zones de chasse principales à l'échelle du site, notamment pour la Sérotine commune (à gauche) et la Pipistrelle commune Source : C. FERREIRA – ENVOL ENVIRONNEMENT (photo prise hors site pour l'espèce)

Résultats des écoutes passives au sol

Les écoutes en continu ont été réalisées le long d'une lisière de boisement au nord du site (AM1) et dans les cultures au nord-ouest (AM2). Les espèces contactées par le détecteur Audiomoth lors de la nuit d'enregistrement sont présentées dans le tableau suivant.

Espèces	Écoutes passives au sol (Audiomoth)				Listes rouges			Natura 2000	Niveau de patrimonialité
	Lisière (AM1)		Culture (AM2)						
	Contacts bruts	Contacts / heure	Contacts bruts	Contacts / heure	Europe	France	Région		
Oreillard gris			1	0,3	**NT**	LC	DD	IV	Faible
Pipistrelle commune	2	0,7	123	37,8	-	**NT**	LC	IV	Faible
Sérotine commune			1	0,3	-	**NT**	LC	IV	Faible
Pipistrelle de Kuhl			2	0,6	LC	LC	LC	IV	Très faible
Murin sp.			1	0,3	-	-	-	-	-
Noctule sp./Sérotine sp.	31	10,1	8	2,5	-	-	-	-	-
Oreillard sp.			1	0,3	-	-	-	-	-
Total	**33**	**10,8**	**137**	**42,2**					
Diversité spécifique (hors groupe et couple)	**1**		**4**						
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».									

***Niveaux d'activité** : En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée.*

Tableau 76 : Synthèse des résultats des écoutes passives au sol – Mise-bas

Quatre espèces ont été déterminées de manière certaine au cours de ce protocole d'expertise. Parmi elles, nous notons la présence de l'Oreillard gris (patrimonialité faible) qui n'a pas été détecté durant le protocole d'écoute manuelle au sol.

La diversité spécifique et l'activité recensées sont globalement faibles le long de la lisière expertisée. La Pipistrelle commune y a transité de manière occasionnelle. Le groupe indéterminé « Noctule sp./Sérotine sp. » y a été contacté en chasse avec une activité faible.

Bien que plus marquée, la diversité en cultures reste faible. Le cortège est essentiellement composé d'espèces généralistes aptes à se déplacer en milieu ouvert. L'activité de chasse de la Pipistrelle commune est notamment qualifiée de modérée. Le reste du cortège a principalement survolé ce secteur.





Photographie 62 : Le cortège recensé le long des lisières et en culture est composé d'espèces généralistes qui ont été principalement contactées en transit, hormis pour la Pipistrelle commune qui chasse en culture. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – S. BRACQUART

La cartographie suivante permet d'apprécier la répartition de l'activité chiroptérologique durant les protocoles d'écoute active et passive au cours de la période de mise-bas.



Carte 72 : Résultats de l'activité chiroptérologique en période de mise-bas

Synthèse des enjeux chiroptérologiques durant les mise-bas

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spécifique, les principaux enjeux identifiés :

Enjeux	Espèces
Modérés	Pipistrelle commune : Présence très régulière – Activité de chasse modérée à forte le long des lisières, de la haie et dans la zone de prairie – Activité de chasse modérée à faible dans les cultures – Présence possible en gîte arboricole et/ou gîte urbain.
Faibles	Sérotine commune : Présence très régulière – Faible activité de chasse le long des lisières et dans la prairie – Transit dans les cultures – Présence possible en gîte urbain.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces.

Tableau 77 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à la chiroptérofaune – Mise-bas

3.4.5.2.4 Résultats des expertises acoustiques en période des transits automnaux

Résultats des écoutes manuelles au sol

Évaluation de l'activité chiroptérologique globale (contacts/heure)

La période des transits automnaux s'étend entre mi-août et fin octobre. A partir d'une session d'écoute ultrasonique réalisée en période des transits automnaux (1h40 d'écoute), six espèces de chiroptères ont été recensées de manière certaine. Le cortège recensé est décrit dans le tableau dressé ci-dessous

Espèces	Contacts bruts	Contacts / heure	Listes rouges			Directive Habitats (Annexe)	Niveau de patrimonialité
			Europe	France	Région		
Barbastelle d'Europe	11	6,6	**VU**	LC	**NT**	II+IV	Fort
Grand Murin	1	0,6	LC	LC	**NT**	II+IV	Modéré
Petit Rhinolophe	3	1,8	-	LC	**NT**	II+IV	Modéré
Pipistrelle commune	194	116,4	-	**NT**	LC	IV	Faible
Sérotine commune	36	21,6	-	**NT**	LC	IV	Faible
Pipistrelle de Kuhl	2	1,2	LC	LC	LC	IV	Très faible
Murin sp.	5	3	-	-	-	-	-
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Niveaux d'activité : En vert : Espèces à faible activité. En rouge : Espèces à activité forte.

Tableau 78 : Inventaire des espèces détectées – Transits automnaux

En période des transits automnaux, la Barbastelle d'Europe (vulnérable en Europe, quasi-menacée en région et inscrite à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ») est spécifiée par une patrimonialité forte. Le Grand Murin et le Petit Rhinolophe (quasi-menacés en région et inscrits à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ») sont spécifiés par un niveau de patrimonialité modéré. Une patrimonialité faible est attribuée à la Pipistrelle commune et à la Sérotine commune (quasi-menacées en France).

La conversion du nombre de contacts en nombre de contacts par heure indique une nette prédominance de la Pipistrelle commune parmi le cortège détecté en phase des transits automnaux. Son activité globale est qualifiée de forte. L'activité enregistrée reste faible pour toutes les autres espèces contactées.

Étude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique (contacts/heure)

Le tableau suivant présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Cela permet d'établir la carte d'activité chiroptérologique en contacts/heure à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Espèces	Niveau de patrimonialité	Niveaux d'activité par point d'écoute (en contacts/heure)										Répartition spécifique (Nombre de point)
		A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	
Barbastelle d'Europe	Fort		66									1
Grand Murin	Modéré				6							1
Petit Rhinolophe	Modéré				12						6	2
Pipistrelle commune	Faible	66	18	6	12	30	24	12		732	264	9
Sérotine commune	Faible		102					18			96	3
Pipistrelle de Kuhl	Très faible									12		1
Murin sp.	-						18	6		6		3
Contacts / heure		66	186	6	30	30	42	36	0	750	366	
Diversité spécifique (hors groupe)		1	3	1	3	1	1	2	0	2	3	

Niveau d'activité *: En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte.*

Code habitat : *Milieux ouverts – Culture / Milieux ouverts – Prairie / Milieux semi-ouverts – Haie / Milieux semi-ouverts – Lisière*

Tableau 79 : Répartition de l'activité selon les points d'écoute et les habitats naturels (en contacts/heure) – Transits automnaux

La Pipistrelle commune est très active sur le site. Elle a été détectée sur neuf points d'écoute. L'espèce chasse sur l'ensemble du site. Toutefois les lisières et la zone de prairie se démarquent par une forte activité. Son activité est modérée le long de la haie arborée à l'ouest (A06) et localement dans les cultures (A05). La Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe sont également très actives le long des lisières de boisement avec une activité de chasse qualifiée de modérée pour la première (A02 et A10) et de forte pour la seconde (A02). Le Petit Rhinolophe exploite très régulièrement les lisières pour transiter. Son activité est notamment modérée au nord-est (A04). L'activité du Grand Murin et de la Pipistrelle de Kuhl est faible. Ils ont été détectés en transit. Parmi les murins indéterminés, nous observons une activité concentrée près des milieux boisés (lisières et haies) et herbacés (prairie).

Étude de l'activité par habitat et des comportements détectés

Au cours des transits automnaux, le comportement de chasse représente 26 % des occurrences. Le site représente notamment un secteur de chasse pour la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe et de transit pour le Petit Rhinolophe. Les autres espèces contactées n'ont pas montré d'intérêt particulier pour les habitats de la zone d'implantation potentielle.

Les lisières concentrent toujours la plupart des déplacements des chiroptères. Ces milieux représentent les zones principales de chasse à l'échelle du site. L'activité recensée dans ces milieux est forte et la diversité est la plus importante. L'activité est moyenne le long de la haie arborée à l'ouest et forte dans la prairie au sud. Ces secteurs constituent des zones de chasse pour la Pipistrelle commune. Les milieux ouverts ne représentent pas d'intérêt pour la chiroptérofaune durant cette saison hormis comme secteurs occasionnels de chasse pour la Pipistrelle commune.





Photographie 63 : Les lisières représentent les zones de chasse principales à l'échelle du site, notamment pour la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune. Elles constituent également des corridors de déplacement notamment pour le Petit Rhinolophe (à gauche) et le Grand Murin. Source : M. SAILLARD – ENVOL ENVIRONNEMENT (photo prise hors site pour l'espèce)

Résultats des écoutes passives au sol

Les écoutes en continu ont été réalisées le long d'une lisière de boisement au nord du site (AM1). Les espèces contactées par le détecteur Audiomoth lors de la nuit d'enregistrement sont présentées dans le tableau suivant.

Espèces	Écoutes passives au sol (Audiomoth)		Listes rouges			Natura 2000	Niveau de patrimonialité
	Lisière (AM1)						
	Contacts bruts	Contacts / heure	Europe	France	Région		
Barbastelle d'Europe	51	14,4	**VU**	LC	**NT**	II+IV	Fort
Grand Murin	2	0,6	LC	LC	**NT**	II+IV	Modéré
Noctule de Leisler	11	3,1	LC	**NT**	**NT**	IV	Modéré
Petit Rhinolophe	2	0,6	-	LC	**NT**	II+IV	Modéré
Oreillard gris	5	1,4	**NT**	LC	DD	IV	Faible
Pipistrelle commune	1 301	366,5	-	**NT**	LC	IV	Faible
Sérotine commune	504	142	-	**NT**	LC	IV	Faible
Pipistrelle de Kuhl	16	4,5	LC	LC	LC	IV	Très faible
Murin sp.	2	0,6	-	-	-	-	-
Noctule sp./Sérotine sp.	2	0,6	-	-	-	-	-
Oreillard sp.	2	0,6	-	-	-	-	-
Total	**1 898**	**534,6**					
Diversité spécifique (hors groupe et couple)	**8**						
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

***Niveaux d'activité** : En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte.*

Tableau 80 : Synthèse des résultats des écoutes passives au sol – Transits automnaux

Huit espèces ont été déterminées de manière certaine au cours de ce protocole d'expertise. Parmi elles, la Noctule de Leisler (patrimonialité modérée) et l'Oreillard gris (patrimonialité faible) n'ont pas été détectés durant le protocole d'écoute manuelle au sol. La diversité spécifique est globalement moyenne et l'activité forte le long de la lisière expertisée. La Pipistrelle commune et la Sérotine commune sont les deux espèces les plus actives. Leur activité est qualifiée de forte. La Barbastelle d'Europe exploite également ces linéaires boisés pour chasser. Son activité est modérée. Le Petit Rhinolophe, l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl et le Grand Murin ont été contactés en transit. La Noctule de Leisler a présenté une faible activité de chasse.

Ces résultats confirment l'intérêt des lisières comme territoires de chasse et corridors de déplacement pour la chiroptérofaune.

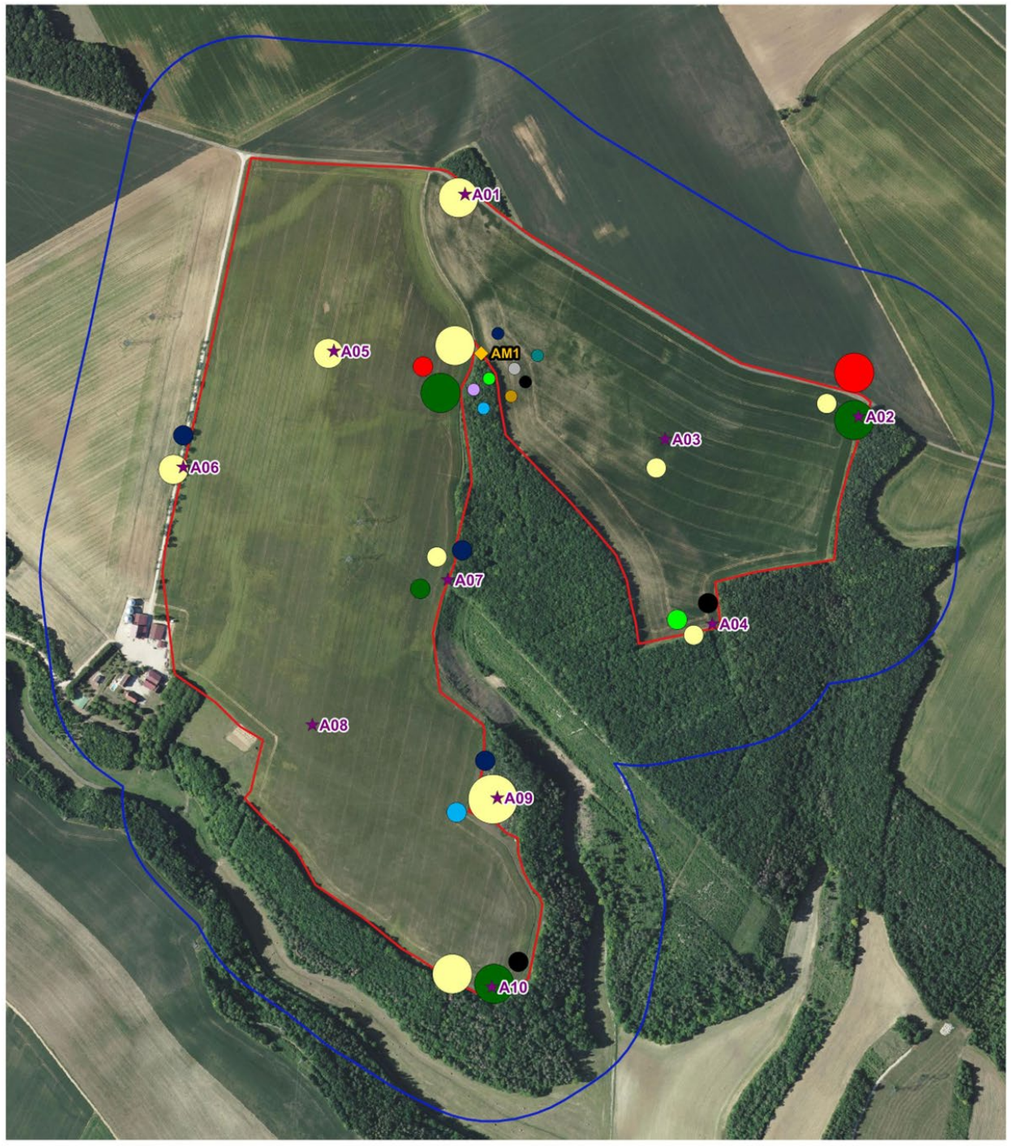


La diversité spécifique est globalement moyenne et l'activité forte le long de la lisière expertisée. Source : C. FERREIRA – C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce)



La Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe (ci-dessus), la Sérotine commune et la Noctule de Leisler exploitent les linéaires boisés pour chasser. Source : C. FERREIRA – C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce)

La cartographie suivante permet d'apprécier la répartition de l'activité chiroptérologique durant les protocoles d'écoute active et passive au cours de la période des transits automnaux.



Carte 73 : Résultats de l'activité chiroptérologique en période des transits automnaux

Synthèse des enjeux chiroptérologiques durant les transits automnaux

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spécifique, les principaux enjeux identifiés :

Enjeux	Espèces
Forts	Barbastelle d'Europe : Présence très régulière – Activité de chasse modérée à forte le long des lisières – Présence possible en gîte arboricole et/ou gîte urbain.
Modérés	Pipistrelle commune : Présence très régulière – Forte activité de chasse le long des lisières et dans la zone de prairie – Activité de chasse modérée le long de la haie arborée et localement en cultures – Présence possible en gîte arboricole et/ou gîte urbain. Sérotine commune : Présence très régulière – Forte activité de chasse le long des lisières – Présence possible en gîte urbain. Petit Rhinolophe : Présence très régulière – Activité faible à modérée le long des lisières – Présence possible en gîte urbain.
Faibles	Grand Murin : Présence régulière – Transit le long des lisières – Présence possible en gîte urbain. Noctule de Leisler : Présence occasionnelle – Faible activité de chasse le long des lisières – Présence possible en gîte arboricole.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces.

Tableau 81 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à la chiroptérofaune – Transits automnaux

3.4.5.3 Étude des fonctionnalités écologiques

3.4.5.3.1 Gîtes arboricoles

Définition théorique du gîte arboricole

Plusieurs espèces de chiroptères préfèrent une vie plus arboricole. En effet, les anfractuosités naturelles d'arbres ou creusées par les pics sont régulièrement utilisées par les noctules et certaines espèces de murins tandis que les oreillards et les barbastelles peuvent aussi fréquenter Les fissures verticales et se glisser sous de l'écorce décollée. Ce facteur induit la présence possible en gîtes arboricoles, dans l'aire d'étude immédiate, d'espèces dites forestières telles que la Barbastelle d'Europe qui exploitent très régulièrement le site d'étude. Sa présence en gîte à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle est très probable. D'autres espèces arboricoles ont également été contactées : la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Enfin, notons que la Pipistrelle commune est très active sur la zone d'implantation potentielle durant toute l'année. Il est probable que des colonies ou des individus isolés gîtent également dans les arbres.

Potentialités modérées à fortes

Les plus fortes potentialités de gîtes arboricoles du site sont localisées au niveau des zones de boisements de feuillus dominées par les chênaies-charmaies à l'est et au sud. Dans ces secteurs, nous retrouvons des arbres anciens de grandes tailles aisnsi que des arbres morts. Ces arbres sont favorables aux chiroptères avec la présence de diverses cavités naturelles, de lianes, d'écorce décollée et de loges créées par les pics rencontrés sur le site. L'alignement d'arbres fruitiers à l'ouest est également très favorable avec la présence de nombreuses cavités.



Photographie 64 : Les potentialités de gîtes arboricoles sont modérées à fortes dans les boisements de feuillus et sur l'alignement d'arbres à l'ouest. Nous y recensons des arbres anciens de grandes tailles et des arbres morts présentant des loges de pics, diverses cavités et de l'écorce décollée. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

Potentialités faibles



Le boisement de feuillus au nord présente des potentialités faibles à modérées. Quelques arbres à cavités sont susceptibles d'être présents de manière éparse dans ce bosquet

Potentialités nulles

Le reste de la zone d'étude n'est pas favorable au gîte arboricole. Les prébois caducifoliés sont composés d'espèces pionnières aux troncs fins et de petites tailles. Ce type de végétation ne permet pas la création de loges ou de cavités favorables à l'installation de chiroptères.



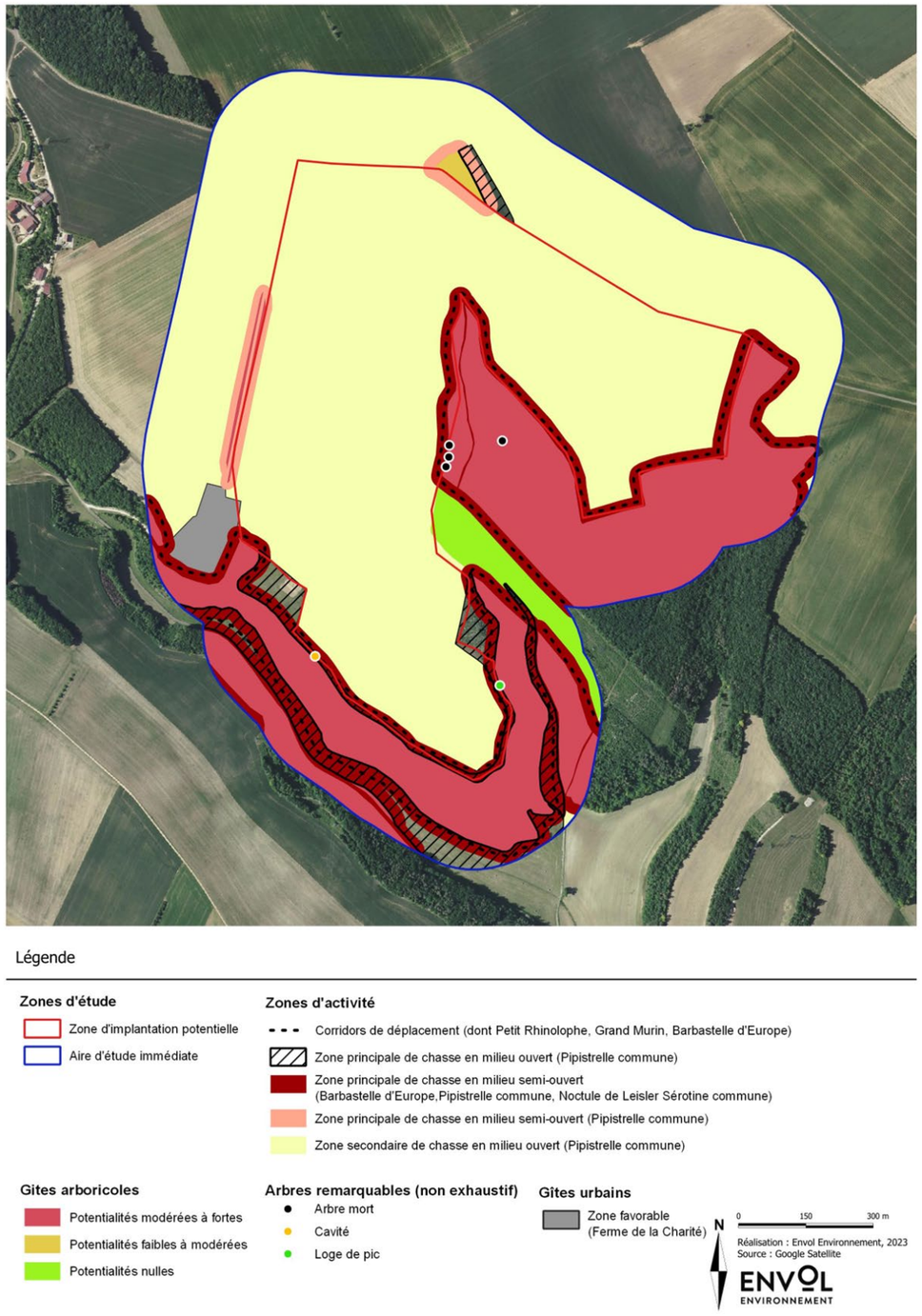


Photographie 65 : Les prébois caducifoliés ne sont pas favorables aux gîtes arboricoles. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

3.4.5.3.2 Zones d'activité

Au sein du secteur d'étude les principaux territoires de chasse se concentrent au niveau des lisières (tampon de 25 mètres autour des boisements). Ces linéaires boisés représentent des zones de chasse pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler. Ils constituent également des corridors de déplacement pour le cortège recensé sur site notamment pour le Petit Rhinolophe, le Grand Murin ou encore la Pipistrelle de Kuhl. L'alignement d'arbres à l'ouest et les zones de prairies sont attractifs comme territoires de chasse pour la Pipistrelle commune. Enfin, notons que les cultures sont principalement exploitées comme zone de survol par des espèces généralistes et comme territoire secondaire de chasse par la Pipistrelle commune.

La cartographie présentée ci-dessous retranscrit les fonctionnalités écologiques de la zone d'étude pour les chiroptères.



Carte 74 : Synthèse des fonctionnalités écologiques du site d'étude pour la chiroptérofaune

3.4.5.4 Synthèse des enjeux chiroptérologiques

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spatial, les principaux enjeux identifiés et cartographiés ci-dessous.

Enjeux	Espèces
Forts	Chênaies-charmaies à l'est et au sud - Alignement d'arbres à l'ouest : Potentialités modérés à fortes de gîtes arboricoles (notamment pour la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune). Lisières de boisement à l'est et au sud : Secteur principal d'intérêt pour les chiroptères – Activité globalement modérée à forte durant toute l'année – Diversité marquée – Zones principales de chasse pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe et la Sérotine commune – Zones occasionnelles de chasse pour la Noctule de Leisler – Corridors de déplacement pour le cortège recensé dont le Grand Murin, le Petit Rhinolophe, la Noctule commune, l'Oreillard gris et la Pipistrelle de Kuhl.
Modérés	Prairies : Secteurs d'intérêt pour les chiroptères – Activité globalement forte durant la mise-bas et les transits automnaux – Diversité faible – Zones principales de chasse pour la Pipistrelle commune. Lisières du bosquet au nord et de l'alignement d'arbres à l'ouest : Secteurs d'intérêt pour les chiroptères – Activité globalement modérée à forte durant la mise-bas et les transits automnaux – Diversité faible – Zones principale de chasse pour la Pipistrelle commune – Corridors de déplacement.
Faibles	Cultures : Diversité faible – Activité faible à modérée durant la mise-bas et les transits automnaux – Zones secondaires de chasse pour la Pipistrelle commune – Zones de survol pour les espèces généralistes. Ferme de la Charité : Zone favorable pour le gîte urbain (notamment pour la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, l'Oreillard gris, le Petit Rhinolophe, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune). Prébois caducifoliés : Potentialités nulles de gîtes arboricoles – Corridors de déplacement.

Tableau 82 : Synthèse des enjeux spécifiques liés aux chiroptères



Carte 75 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques

3.4.5.5 Conclusion de l'étude des chiroptères

3.4.5.5.1 Pré-diagnostic des chiroptères

- quatorze espèces patrimoniales peuvent potentiellement fréquenter la zone d'implantation potentielle. Parmi ce cortège, six espèces sont d'intérêt communautaire : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Bechstein et le Petit Rhinolophe ;
- les boisements proches sont favorables à de nombreuses espèces qui viendront certainement chasser en lisières. Les zones urbanisées seront potentiellement favorables au gîte des espèces anthropophiles comme les espèces du groupe des Rhinolophes. Les boisements seront, quant à eux, favorables pour les espèces arboricoles comme la Barbastelle d'Europe ou le Murin de Bechstein.

3.4.5.5.2 Résultats des expertises de terrain

- la diversité spécifique est moyenne sur le secteur d'étude. Le cortège est dominé par la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe dont l'activité de chasse est très marquée le long des lisières. Le Petit Rhinolophe et la Pipistrelle de Kuhl transitent régulièrement le long des lisières notamment durant l'automne. La présence du Grand Murin, de l'Oreillard gris, de la Noctule de Leisler et de la Noctule commune est plus occasionnelle sur le site ;
- les lisières au sud et à l'est concentrent la plupart des déplacements des chiroptères et constituent les zones de chasse principales à l'échelle du site. Elles représentent un enjeu fort ;
- la haie arborée à l'ouest, les lisières du bosquet au nord et les zones de prairies représentent des zones principales de chasse pour la Pipistrelle commune. Ces secteurs sont concernés par des enjeux modérés ;
- les potentialités de gîtes arboricoles sont modérées à fortes (notamment pour la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune) au sein des chênaies-charmaies localisées au sud et à l'est et dans l'alignement d'arbres à l'ouest ;
- la ferme de la Charité représente un secteur de gîte urbain favorable pour le cortège recensé sur le site (notamment pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, l'Oreillard gris et le Petit Rhinolophe) ;
- les cultures sont peu attractives. Ils ne représentent pas d'intérêt particulier pour la chiroptérofaune hormis comme secteur de chasse secondaire pour la Pipistrelle commune.

3.4.6 Étude des mammifères « terrestres »

3.4.6.1 Pré-diagnostic mammalogique (hors chiroptères)

3.4.6.1.1 Source et bases de données utilisées

Le pré-diagnostic a été établi sur la base des sources bibliographiques suivantes :

- l'inventaire des zones naturelles remarquables dans l'aire d'étude éloignée ;
- les données communales issues du site Bourgogne Base Fauna ;
- la Liste rouge des mammifères de France métropolitaine (2017) ;
- la Liste rouge des mammifères (hors Chiroptères) de Bourgogne (2014).

3.4.6.1.2 Résultats des recherches bibliographiques des mammifères « terrestres »

Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée

La ZNIEFF de type I la plus proche, « Mare de Fresnes » située à 900 mètres de la zone d'implantation potentielle, liste une seule espèce de mammifère : le Ragondin. Il s'agit d'une espèce exotique au territoire. Le site est plutôt défavorable à cette espèce. Parmi les autres ZNIEFF de type I proches, aucune espèce de mammifère supplémentaire n'a été relevée.

Deux ZNIEFF de type II sont relevées au sein de l'aire d'étude éloignée. La ZNIEFF la plus proche (« Forêt de Tonnerre », située à 900 mètres de la zone d'implantation potentielle), plusieurs espèces de mammifères sont listées : le Chat forestier, l'Hermine, le Chevreuil européen, la Martre des pins et le Blaireau européen. La ZNIEFF de type II « Vallée du Serein entre Maligny et Annay », située à un peu plus de 4 kilomètres, cite également le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux.

Inventaire des mammifères (hors chiroptères) présents sur le territoire communal du projet

Les données issues du site de la SHNA (Bourgogne Base Fauna) listent plusieurs espèces de mammifères sur la commune de Fresnes. On trouve notamment le Blaireau européen, le Chevreuil européen, le Lièvre d'Europe, le Ragondin et le Renard roux.

Inventaires des mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux potentiellement présents

L'inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes est établi à partir des références bibliographiques considérées dans cette étude et plus particulièrement les espèces présentes à l'échelle régionale et référencées dans les zones naturelles remarquables. L'inventaire est également complété par les espèces protégées et menacées connues en Bourgogne. Le tableau suivant recense les espèces potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces :

- classées en catégorie défavorable (statut UICN, Directive Habitats-Faune-Flore…) ;
- ayant un degré de rareté significatif aux échelles nationale et régionale ou locale.

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Listes rouges			Natura 2000
			Europe	France	Région	
Chat forestier	*Felis silvestris silvestris*	Article 2	-	LC	**NT**	**IV**
Muscardin	*Muscardinus avellanarius*	Article 2	LC	LC	**NT**	**IV**
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	**NT**	**NT**	**NT**	-
Putois européen	*Mustela putorius*	-	LC	**NT**	**NT**	-
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».						

Tableau 83 : Inventaire des mammifères « terrestres » patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate

Les espèces comme le Chat forestier et le Muscardin sont protégées en France, inscrites à l'annexe IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et également menacées en Bourgogne. Ces deux espèces sont inféodées aux milieux forestiers. Le Chat forestier utilise principalement les boisements pour se reproduire, se réfugier et s'alimenter. La proximité de milieux ouverts et semi-ouverts lui sont également nécessaires pour chasser et s'alimenter. Les zones de fourrés et de haie sont des zones de refuge ainsi que des corridors de déplacement. Cette espèce est notamment citée au sein de la ZNIEFF de type II située à moins de 1 kilomètre de la zone d'implantation potentielle. Le Muscardin est un petit rongeur strictement forestier aux mœurs majoritairement nocturnes. De par son cycle de vie et sa petite taille, il s'agit d'un mammifère difficile à contacter. Il n'est pas présent sur les zones d'intérêt écologique relevées au sein de l'aire d'étude éloignée. Les boisements situés en bordures de la zone d'implantation potentielle peuvent toutefois être favorables pour ces deux espèces.

Le Putois européen est un mammifère menacé en France et en Bourgogne. Sa probabilité de présence au sein de l'aire d'étude immédiate reste toutefois limitée. Bien qu'il puisse s'adapter à différents types de milieux (lisières, boisement peu dense), la présence de milieu humide semble toutefois indispensable. Il privilégie les abords de cours d'eau, habitats qui est peu représenté à l'échelle de la zone d'implantation potentielle. De plus, l'espèce n'a jamais été relevée sur la commune de Fresnes. Concernant le Lapin de Garenne, cette espèce affectionne les milieux semi-ouverts sur terrains meubles et drainants. Le sol meuble lui permet de creuser son terrier, tandis que les secteurs plus ouverts, herbeux, lui offrent des secteurs d'alimentation. Les zones plus fermées (fourrés, ronciers, haies) lui apportent des zones de refuges. On note toutefois que l'espèce n'a jamais été relevée sur la commune ni au sein des ZNIEFF environnantes. Il est donc peu probable qu'elle soit relevée sur le site.

Au regard de la configuration paysagère et des milieux présents sur le secteur d'étude, les zones de lisières et de fourrées pourront être favorables à certaines espèces protégées comme le Hérisson d'Europe. Les boisements pourront également être propices à l'Écureuil roux. Ces deux espèces protégées en France ont été observées au sein de la ZNIEFF de type II « Vallée du Serein entre Maligny et Annay », située à un peu plus de 4 kilomètres de la zone d'implantation potentielle.

L'ensemble du site sera très certainement fréquenté par des espèces ubiquistes telles que le Lièvre d'Europe, le Chevreuil européen ou le Sanglier.





Photographie 66 : Les lisières forestières et les zones buissonnantes sont favorables pour les mammifères, notamment pour le Chat forestier. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – C. LOUDEN – C. FERREIRA





Photographie 67 : Le site sera probablement fréquenté par des espèces ubiquistes telles que le Chevreuil européen ou le Lièvre d'Europe. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – C. LOUDEN – C. FERREIRA

3.4.6.2 Résultats des expertises de terrain

Ci-après, l'inventaire des espèces de mammifères « terrestres » observées dans l'aire d'étude immédiate.

Nom commun	Protection nationale	DH	Listes rouges			Patrimonialité	Conditions d'observation
			Europe	France	Région		
Chat forestier	Art. 2	IV	LC	LC	**NT**	Faible	Piège photographique
Blaireau européen	-	-	LC	LC	LC	Très faible	Piège photographique - Traces
Chevreuil européen	-	-	LC	LC	LC	Très faible	Piège photographique – À vue
Lièvre d'Europe	-	-	LC	LC	LC	Très faible	Fèces
Loir gris	-		LC	LC	LC	Très faible	À vue
Martre des pins	-	V	LC	LC	LC	Très faible	À vue
Renard roux	-		LC	LC	LC	Très faible	Piège photographique
Sanglier	-		LC	LC	LC	Très faible	Piège photographique - Traces
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Tableau 84 : Synthèse des mammifères « terrestres » identifiés dans l'aire d'étude immédiate

Huit espèces de mammifères « terrestres » ont été identifiées dans l'aire d'étude immédiate. Parmi elles se trouve une espèce patrimoniale. Un individu du Chat forestier a été observé à l'aide du piège photographique. Cette espèce principalement forestière pourrait occuper l'ensemble des boisements de l'aire d'étude immédiate. Elle est susceptible de chasser au sein des milieux ouverts.

Les autres espèces sont très communes et ne bénéficient d'aucun statut de protection. Elles fréquentent de manière régulière l'aire d'étude immédiate du projet.





Photographie 68 : Le Chat forestier (à gauche, photo prise sur site) et la Martre des pins (à droite, photo d'illustration) sont deux espèces de mammifères observées sur le site. (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)

La cartographie ci-contre présente la localisation des espèces patrimoniales et/ou protégées.



Carte 76 : Localisation de l'espèce patrimoniale de mammifère « terrestre » observée

3.4.6.3 Synthèse des enjeux liés aux mammifères « terrestres »

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spécifique et spatial, les principaux enjeux identifiés :

Enjeux	Espèces
Faible	**Chat forestier** : Espèce présente probablement dans l'ensemble des boisements du site.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.

Tableau 85 : Synthèse des enjeux spécifiques liés aux mammifères « terrestres »

Enjeux	Habitats
Faible	**Boisements, arbustes, fourrés** : Zone de présence du Chat forestier - Refuge pour de nombreuses espèces de mammifères « terrestres ». **Prairies** : Zone d'alimentation pour le Chat forestier et de nombreuses espèces de mammifères « terrestres ».
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnés précédemment (cultures, chemins, zones bâties, ...).

Tableau 86 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux mammifères « terrestres »

Les enjeux liés aux mammifères « terrestres » sont cartographiés ci-contre.



Carte 77 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères « terrestres »

3.4.6.4 Conclusion de l'étude des mammifères

3.4.6.4.1 Pré-diagnostic des mammifères

- quatre espèces patrimoniales communes en Bourgogne peuvent potentiellement fréquenter la zone d'implantation potentielle. Il s'agit du Chat forestier, du Muscardin, du Lapin de Garenne et du Putois d'Europe. Aucune n'est connue sur la commune ;
- la zone d'étude sera probablement fréquentée par des espèces communes comme le Chevreuil européen ou encore le Lièvre d'Europe. Les boisements et lisières pourront être favorables au Hérisson d'Europe et à l'Ecureuil roux. Cette typologie d'habitat pourra également être favorables au Chat forestier et au Muscardin.

3.4.6.4.2 Résultats des expertises des mammifères « terrestres »

- le cortège mammalogique terrestre est composé de huit espèces. Parmi elles se trouve le Chat forestier, une espèce à patrimonialité faible, présente dans les boisements de l'aire d'étude immédiate. Le reste du cortège se compose d'espèces communes sans enjeu particulier ;
- le site présente des habitats favorables au refuge et au nourrissage de nombreuses espèces de mammifères « terrestres », comme les fourrés, les boisements ou les prairies.

3.4.7 Étude des amphibiens

3.4.7.1 Pré-diagnostic batrachologique

3.4.7.1.1 Rappel de biologie

La classe des amphibiens

En France, on compte quarante-quatre espèces d'amphibiens (dont 5 espèces introduites). On note l'existence de deux ordres : les anoures (crapauds, grenouilles, rainettes…) et les urodèles (tritons, salamandres…). La plupart des espèces se rencontre à proximité de zones humides. Cependant, certaines ne se rencontrent que dans des milieux précis (comme par exemple, les milieux d'altitude des Alpes et des Pyrénées (Grenouille des Pyrénées, Calotriton des Pyrénées ou les milieux chauds du sud (Pélobate cultripède, Rainette méridionale) ou encore les plaines de l'ouest (Triton marbré)).



L'ordre des anoures rassemble l'ensemble des amphibiens sans queue. Il comprend notamment les grenouilles et crapaud comme le Crapaud calamite. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT



Les Urodèles comme ce Triton palmé gardent une queue à l'état adulte. Cet ordre regroupe les salamandres et les tritons. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

Les niches écologiques

Diverses espèces d'amphibiens peuvent coexister dans un même lieu parce qu'elles y occupent des niches écologiques différentes et n'exploitent donc pas les mêmes ressources. Elles consomment des proies variables, par exemple, de tailles différentes, le jour ou la nuit, ou occupent des habitats naturels différents d'un même site.





Photographie 69 : Certaines espèces, comme le Triton crêté, ont besoin de biotopes naturels préservés (bocages riches en mares). D'autres comme l'Alyte accoucheur ou le Crapaud calamite sont des espèces pionnières qui colonisent rapidement des zones rudéralisées. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

L'alimentation

La plupart des amphibiens se nourrit d'une grande variété de proies essentiellement vivantes. Ces proies sont généralement avalées entières après avoir, tout au plus, été mâchouillées afin de les maitriser. Les proies privilégiées sont les insectes, les chenilles, les vers de terre et les araignées.





Photographie 70 : Les Odonates et les Orthoptères font partie du régime alimentaire des amphibiens. Source: C. LOUDEN

Les périodes d'activité et le cycle de vie

Les amphibiens, dont l'activité dépend de la chaleur extérieure, ne peuvent pas être actifs lorsque la température est trop basse et doivent donc hiverner. Les mois d'hiver sont passés dans un état de torpeur au fond d'un trou dans le sol ou dans une fissure de rocher où ils seront généralement à l'abri du gel. Certains

amphibiens hivernent sous l'eau. La période d'inactivité varie selon les conditions locales : dans l'extrême Nord et à haute altitude, celle-ci peut représenter jusqu'aux deux tiers de l'année. Dans le Sud, certaines espèces n'hiverneront pas. Une grande majorité des espèces devient également moins active en été afin de lutter contre la déshydratation. En effet, de nombreux amphibiens suspendent leur activité et se réfugient dans des cavités ou dans la vase quand l'eau s'est évaporée.

Les conditions d'activité optimales sont de nuit ou au crépuscule (à l'exception des grenouilles vertes), par temps chaud et humide et, de préférence en l'absence de vent. Les chances de survie d'un amphibien adulte dépendent fortement des précipitations, qui facilitent la recherche d'aliments et empêchent sa déshydratation.

La plupart des amphibiens possède un cycle vital biphasique, avec une phase aquatique et une phase terrestre : alors que la larve est aquatique, le juvénile poursuit sa croissance pour atteindre la maturité sexuelle en milieu terrestre.

Les migrations

Lors de la migration prénuptiale, l'amphibien recherche un habitat de reproduction. Elle est relativement concentrée dans le temps (quelques heures) et dans l'espace (quelques centaines de mètres) et indique la sortie de l'hivernage des amphibiens.

L'habitat de reproduction se trouve en général dans un milieu aquatique et à proximité de l'habitat terrestre. Il peut arriver que l'habitat de reproduction soit éloigné de plusieurs centaines de mètres, voire de plusieurs kilomètres.

On sait, par exemple, que les crapauds communs et les grenouilles rousses parcourent les plus grandes distances pour se reproduire. Les tritons, eux, parcourent plusieurs centaines de mètres, avec un maximum connu d'un kilomètre.

La migration postnuptiale relie le site de reproduction à des habitats appelés quartiers d'été ou domaines vitaux, parfois distants de plusieurs kilomètres. Là, les adultes se sédentarisent. À la fin de l'été, certaines espèces (Crapaud commun) effectuent une migration automnale, les conduisant vers leurs quartiers d'hiver ou site d'hivernage.

3.4.7.1.2 Source et bases de données utilisées

Le pré-diagnostic a été établi sur la base des sources bibliographiques suivantes :

- l'inventaire des zones naturelles remarquables dans l'aire d'étude éloignée ;
- les données communales issues du site de la SHNA (Bourgogne Base Fauna) ;
- la Liste rouge des Amphibiens de France Métropolitaine (2015) ;
- la Liste rouge des Amphibiens de Bourgogne (2015) ;
- l'Atlas des amphibiens et reptiles de France (2012).

3.4.7.1.3 Résultats des recherches bibliographiques sur les amphibiens

Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée

De manière générale, les amphibiens disposent d'un rayon de dispersion fortement limité (maximum 2 kilomètres). Parmi les ZNIEFF les plus proches (« Mare de Fresnes » et « Forêt de Tonnerre »), les espèces listées sont l'Alyte accoucheur, le Crapaud commun et le Triton crêté.

Inventaire des amphibiens présents sur le territoire communal du projet

Les données communales disponibles sur le site de la SHNA (Bourgogne Base Fauna) listent six espèces d'amphibiens. On retrouve des espèces protégées plutôt communes comme l'Alyte accoucheur (relevé en 2014), le Crapaud commun (relevé en 2015), la Salamandre tachetée (relevée en 1997), le Triton alpestre (relevé en 2014) ou le Triton palmé (relevé en 2014).

Espèce plus anecdotique, le Triton crêté a été signalé sur la commune en 2014. Ce dernier a très probablement été relevé au sein du point d'eau situé au cœur du village de Fresnes.

Inventaire des amphibiens patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate

L'inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes est établi à partir des données bibliographiques précédemment considérées et des espèces référencées dans les zones naturelles remarquables. Le tableau suivant recense les espèces potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate, Sont considérées comme patrimoniales, les espèces :

- classées en catégorie défavorable (statut UICN, Directive Habitats-Faune-Flore…) ;
- ayant un degré de rareté significatif aux échelles nationale et régionale ou locale.

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Listes rouges			Natura 2000
			Europe	France	Région	
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	Article 2	LC	**VU**	**NT**	II + IV
Triton crêté	*Triturus cristatus*	Article 2	LC	**NT**	**VU**	II + IV
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».						

Tableau 87 : Inventaire des amphibiens patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate

En raison de sa configuration, la zone d'implantation potentielle est très peu favorable aux amphibiens. Parmi les espèces potentiellement présentes, deux espèces se distinguent vis-à-vis de leurs statuts de conservation et protection. Le Triton crêté a été relevé au sein de la commune en 2014. Il s'agit d'une espèce qui affectionne les milieux aquatiques avec de l'eau présente de façon pérenne. La zone d'implantation potentielle ainsi que l'aire d'étude immédiate sont totalement dépourvues de ce type de milieu rendant la présence de cette espèce très peu probable. Le Sonneur à ventre jaune est une espèce d'intérêt communautaire qui se reproduit au sein de points d'eau temporaires. Sa présence sera peu probable au sein de la zone d'implantation potentielle qui est exclusivement formée de culture. Il peut toutefois fréquenter les boisements environnants en cas de présence d'ornières.
Le site sera probablement fréquenté par d'autres espèces plus ubiquistes et opportunistes. La Salamandre tacheté, le Triton alpestre ainsi que le Triton palmé sont des espèces plutôt forestières, qui pourront se reproduire au sein des ornières potentiellement présentes. Ce type de formation humide temporaire est également favorable à la reproduction de l'Alyte accoucheur, du Crapaud commun, de la Grenouille agile ou de la Grenouille rousse, qui sont moins rattachés aux habitats forestiers strictes.



Photographie 71 : Les ornières (de préférence forestières) pourront être favorables à la batrachofaune. Il s'agit de milieux prisés par les espèces forestières comme le Triton alpestre (à gauche). Source : M.SAILLARD – ENVOL ENVIRONNEMENT

3.4.7.2 Résultats des expertises de terrain

Aucun amphibien n'a été contacté lors du passage dédié à ce groupe taxonomique, ni même lors des autres passages sur site. Le site ne présente pas de zone humide favorable à la présence de ces espèces.

3.4.7.3 Synthèse des enjeux liés aux amphibiens

Aucune espèce n'ayant été comptabilisée, les enjeux spécifiques liés aux amphibiens sont nuls.
Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spatial, les principaux enjeux identifiés.

Enjeux	Habitats
Faibles	**Boisements, fourrés, arbustes** : Zones de refuge pour les amphibiens – Corridors de déplacements.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnées précédemment (prairies, cultures, bâtis, ...).

Tableau 88 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux amphibiens

Les enjeux liés aux amphibiens sont cartographiés ci-contre.



Carte 78 : Synthèse des enjeux liés aux amphibiens

3.4.7.4 Conclusion de l'étude des amphibiens

3.4.7.4.1 Pré-diagnostic des amphibiens

- six espèces d'amphibiens sont connues sur la commune de Fresnes. Dans ce cortège communal, le Triton crêté est notamment présent. Il s'agit d'une espèce patrimoniale qui nécessite de la présence d'un point d'eau permanent. Il sera certainement absent au droit de la zone d'implantation potentielle, dont les habitats lui sont peu favorables ;
- les milieux présents sur la zone d'implantation potentielle restent propices à un cortège commun (Crapaud commun, Grenouille rousse ou Salamandre tachetée). Les boisements offrent un habitat favorable à des nombreuses espèces.

3.4.7.4.2 Résultats de l'expertise batrachologique

- aucune espèce d'amphibien n'a été contactée sur le site ;
- le site ne présente pas de zone humide favorable. Les boisements présents pourraient servir de refuge ou de corridor de déplacement pour les amphibiens lors de leur phase terrestre.

3.4.8 Étude des reptiles

3.4.8.1 Pré-diagnostic relatif aux reptiles

3.4.8.1.1 Rappel de biologie

La majorité des reptiles exploite deux espaces différents suivant la saison. De la fin d'automne jusqu'au printemps, les reptiles se réfugient sous terre. À partir de mars, ils occupent les territoires fortement ensoleillés avec des espaces dégagés et une végétation abondante. Tous les reptiles sont carnivores (proies principales : petits rongeurs et insectes).

Les reptiles sont des espèces extrêmement discrètes et sensibles aux dérangements de toutes natures. Ils sont principalement liés aux biotopes leur assurant un couvert protecteur (haies, bosquets, massifs boisés et empilements de pierres). A partir de ces milieux sécurisés, les reptiles effectuent des incursions en zones plus découvertes à la recherche de nourriture (chemins, marges des cultures et des prairies).

3.4.8.1.2 Source et bases de données utilisées

Le pré-diagnostic a été établi sur la base des sources bibliographiques suivantes :

- l'inventaire des zones naturelles remarquables dans l'aire d'étude éloignée ;
- les données communales issues du site de la SHNA (Bourgogne Base Fauna) ;
- la Liste rouge des Reptiles de France métropolitaine (2015) ;
- la Liste rouge des Reptiles de Bourgogne (2015) ;
- l'Atlas des amphibiens et reptiles de France (2012).

3.4.8.1.3 Résultats des recherches bibliographiques sur les reptiles

Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée

Plusieurs espèces de reptiles sont listée parmi les ZNIEFF de type I et de type II. On peut ainsi citer la Couleuvre verte et jaune au sein de la ZNIEFF « Mare de Fresnes ». On retrouve également le Lézard des souches au sein de la ZNIEFF de type II « Forêt de Tonnerre ».

Les ZNIEFF plus éloignées (à plus de 4 kilomètres en moyenne) permettent d'agrémenter le cortège de deux espèces supplémentaires : le Lézard des murailles et la Couleuvre helvétique.

Inventaire des reptiles présents sur le territoire communal du projet

Selon le site de la SHNA deux espèces de reptiles sont connues au sein de la commune de Fresnes. Il s'agit de la Couleuvre verte et jaune et du Lézard des murailles.

Inventaire des reptiles patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate

L'inventaire des espèces potentiellement présentes est établi à partir des données bibliographiques précédemment considérées et des espèces référencées dans les zones naturelles remarquables. Le tableau suivant recense les espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces :

- classées en catégorie défavorable (statut UICN, Directive Habitats-Faune-Flore…) ;
- ayant un degré de rareté significatif aux échelles nationale et régionale ou locale.

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Listes rouges			Natura 2000
			Europe	France	Région	
Lézard des souches	*Lacerta agilis*	Article 2	LC	**NT**	DD	IV
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».						

Tableau 89 : Inventaire des reptiles patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate

Une seule espèce patrimoniale potentiellement présente est relevée au sein des données bibliographiques. Il s'agit du Lézard des souches, qui est « quasi menacée » en France. Ce lézard plutôt affilié aux milieux secs a été relevé dans le ZNIEFF de type II présente à environ 900 mètres de la zone d'implantation potentielle. Cette espèce vit essentiellement dans les milieux enherbés ainsi qu'en lisière de forêts. On le retrouve par exemple dans les prairies de fauche, les landes, les clairières voire les haies. La zone d'implantation potentielle lui semble donc très peu favorable. Il peut néanmoins fréquenter les lisières au niveau des boisements attenant au site.
Le reste des espèces potentiellement présentes est composé d'un cortège relativement commun à l'échelle du territoire. Les zones boisées situées en périphéries de la zone d'implantation potentielle sont très certainement fréquentées par la Coronelle lisse, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre verte et jaune (vue sur la commune) ou bien l'Orvet fragile. Le Lézard des murailles (vu sur la commune) ainsi que le Lézard à deux raies fréquenteront très probablement les zones de lisières ensoleillées.





Photographie 72 : Le Lézard des murailles est un petit reptile qui sera très probablement contacté sur le site au niveau des lisières ensoleillées. Il apprécie également les pierriers ou les tas de bois où il peut se réchauffer au soleil ou se réfugier Source : M.BAU - ENVOL ENVIRONNEMENT

3.4.8.2 Résultats des expertises de terrain

Le tableau suivant présente les espèces identifiées ainsi que les habitats naturels fréquentés et le nombre de contacts.

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Listes rouges			Natura 2000	Patrimonialité	Milieux	Nombre de contacts
			Europe	France	Région				
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Art. 2	LC	LC	LC	IV	Très faible	Lisière	1
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».									

Tableau 90 : Synthèse des reptiles identifiés dans l'aire d'étude immédiate

Une seule espèce de reptile a été observée sur le site d'études. Il s'agit du Lézard des murailles, dont un individu a été contacté en lisière de boisement en bordure de la zone d'implantation potentielle. Cette espèce apprécie divers milieux semi-ouverts et elle est susceptible d'occuper toutes les zones de fourrés du site d'étude.





Photographie 73 : Le Lézard des murailles a été observé sur le site d'étude et pourrait occuper les zones de fourrés. Source : M. BAU & C. FERREIRA

La carte ci-dessous présente les résultats de l'expertise des reptiles.



Carte 79 : Résultats de l'expertise des reptiles

Synthèse des enjeux liés aux reptiles

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spécifique, les principaux enjeux identifiés :

Enjeux	Espèces
Très faibles	Lézard des murailles : espèce très commune observée en lisière de boisement.

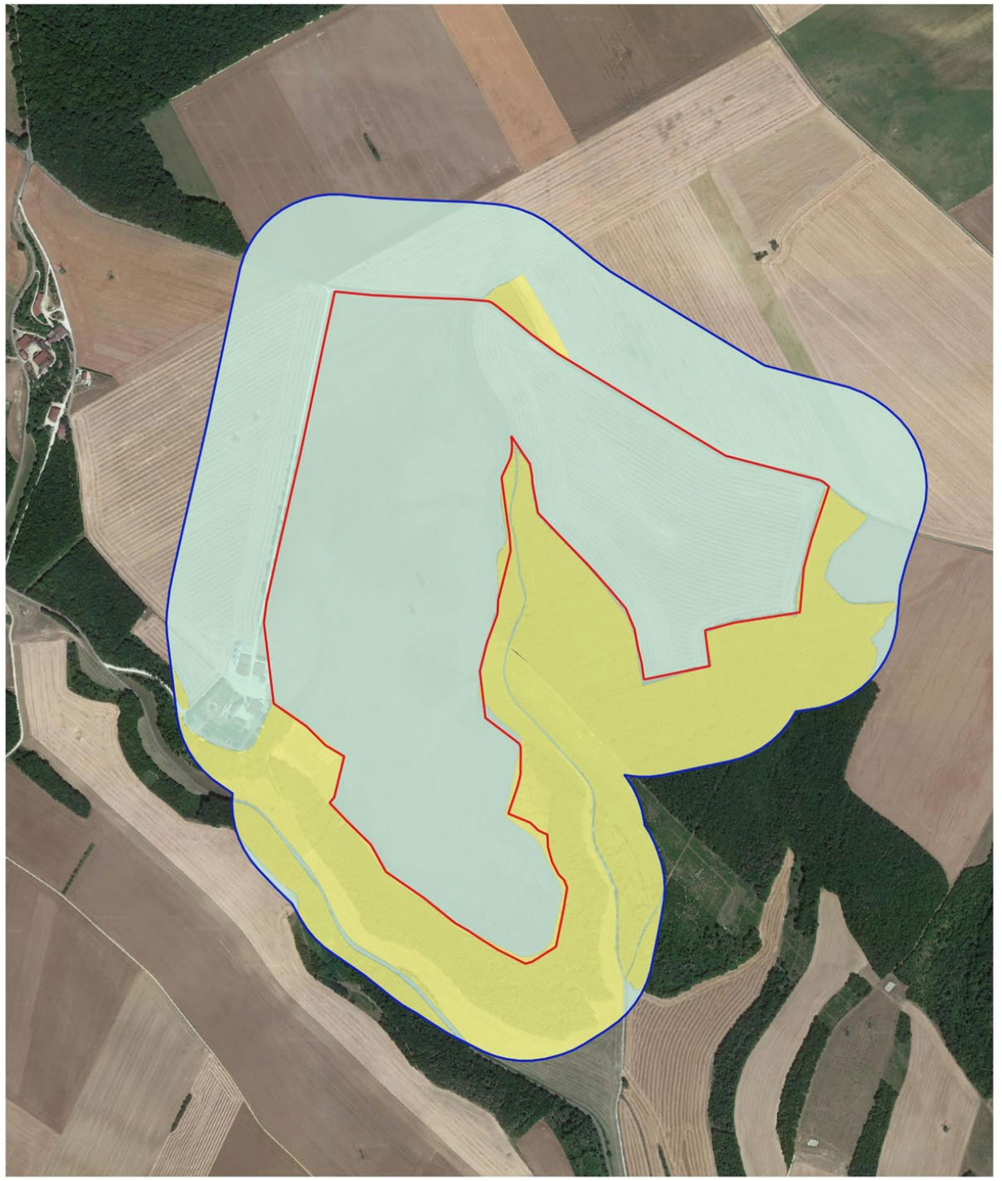
Tableau 91 : Synthèse des enjeux spécifiques liés aux reptiles

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spatial, les principaux enjeux identifiés.

Enjeux	Habitats
Faibles	**Zones boisées, arbustes, fourrés, lisières** : Zone de refuge, de thermorégulation et de déplacement pour l'ensemble des espèces de reptiles. **Prairies :** Zones de chasse potentielles pour les reptiles.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnées précédemment (cultures, chemins, bâtis, ...).

Tableau 92 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux reptiles

Les enjeux liés aux reptiles sont cartographiés ci-contre.



Carte 80 : Synthèse des enjeux liés aux reptiles

3.4.8.3 Conclusion de l'étude des reptiles

3.4.8.3.1 Pré-diagnostic des reptiles

- deux espèces de reptiles communes sont connues sur la commune de Fresnes. Il s'agit de la Couleuvre verte et jaune et du Lézard des murailles ;
- les zones de lisières et les boisements seront probablement favorables à un cortège commun : Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles, Lézard à deux raies ou Orvet fragile.

3.4.8.3.2 Résultats de l'expertise des reptiles

- une seule espèce de reptile a été observée sur le site d'étude : le Lézard des murailles ;
- du fait de la présence de zones de fourrés, de prébois et de lisières, le site d'étude comporte des habitats favorables à l'accueil des reptiles.

3.4.9 Étude de l'entomofaune

3.4.9.1 Pré-diagnostic entomologique

3.4.9.1.1 Rappel de biologie

Les Lépidoptères Rhopalocères

Les Lépidoptères Rhopalocères (papillon de jour) constituent un ordre très important, près de 25 000 espèces sont actuellement décrites. Les Rhopalocères sont des insectes diurnes, aux couleurs généralement vives, qui appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes l'une contre l'autre. Leurs antennes se distinguent par une massue bien distincte.

Chez les Rhopalocères, la rencontre des sexes repose avant tout sur les stimuli visuels. Des signaux olfactifs entrent en jeu vers la fin de la parade nuptiale. Les œufs sont habituellement déposés directement sur la plante hôte. Certaines espèces hivernent à l'état d'œuf, mais, pour la plupart, les œufs éclosent au bout de quelques semaines, libérant des larves appelées chenilles. La plupart des larves de lépidoptères est phytophage, se développant sur ou à l'intérieur des plantes dont elles attaquent toutes les parties. La plupart se nourrit des feuilles.

Après 3 ou 4 mues, la chenille, parvenue à maturité, ne tarde pas à se transformer en nymphe. La plupart des chrysalides est nue, simplement fixée sur la plante nourricière. De nombreuses espèces de Rhopalocères hivernent à l'état nymphal, d'autres hivernent à l'état imaginal.

Les Odonates

Il existe plus de 5 000 espèces connues d'Odonates, principalement sous les tropiques. En Europe vivent plus d'une centaine d'espèces divisées en deux sous-ordres : les Zygoptères et les Anisoptères. Les Zygoptères regroupent les demoiselles, insectes délicats au corps fin et au vol souvent faible. Les Anisoptères sont des insectes plus grands que l'on nomme souvent libellules pour les distinguer des demoiselles.

Les imagos chassent au vol de deux façons : soit à l'affût à partir d'un perchoir, soit à la poursuite. La reproduction se traduit par la ponte d'œufs dans l'eau ou dans les tissus végétaux. Les larves croissent dans l'eau et se nourrissent d'autres animaux aquatiques. Quand la larve a terminé sa croissance, elle sort de l'eau en montant sur une plante ou tout autre support pour effectuer sa mue imaginale. En été, on trouve facilement des exuvies sur la végétation au bord des eaux douces.

Les Orthoptères

L'ordre des Orthoptères se divise en trois groupes : les criquets, les sauterelles et les grillons. On compte en Europe plus de 600 espèces d'Orthoptères. Ce sont des insectes trapus aux pattes postérieures sauteuses très développées. Les Orthoptères sont ovipares. Il n'y a pas de nymphe et les jeunes effectuent plusieurs mues avant de devenir adultes.

3.4.9.1.2 Source et bases de données utilisées

Le pré-diagnostic a été établi sur la base des sources bibliographiques suivantes :

- l'inventaire des zones naturelles remarquables dans l'aire d'étude éloignée ;
- les données communales issues du site de la SHNA (Bourgogne Base Fauna) ;
- la liste rouge des espèces menacées en France, libellules de France métropolitaine (2016) & Papillons de jour de France métropolitaine (2014) ;
- la Liste rouge pour les Orthoptères de France (2004) ;
- la Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Bourgogne (2015) ;
- la Liste rouge régionale des Odonates de Bourgogne (2015) ;
- la Liste rouge des Orthoptères de Bourgogne (2007).

3.4.9.1.3 Résultats des recherches bibliographiques sur les insectes

Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée

Pour rappel, aucune ZSC n'est relevée au sein de l'aire d'étude éloignée. Parmi l'ensemble des ZNIEFF concernées par l'aire d'étude éloignée, aucune ne liste des espèces d'insectes.

Inventaire des insectes présents sur le territoire communal du projet

Le site de la SHNA relève deux espèces d'invertébrés comprenant un papillon de jour et un odonate : l'Amaryllis (Pyronia tithonus) et l'Agrion élégant (Ischnura elegans).

Inventaires des insectes patrimoniaux potentiellement présents

L'inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes est établi à partir des données bibliographiques précédemment considérées, sur une analyse de la configuration paysagère du site et des espèces référencées dans les zones naturelles remarquables.

Le tableau suivant recense les espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate, Sont considérées comme patrimoniales, les espèces :

- classées en catégorie défavorable (statut UICN, Directive Habitats-Faune-Flore…) ;
- ayant un degré de rareté significatif aux échelles nationale et régionale ou locale.

Aucune espèce disposant d'un statut de protection et/ou de menace n'a été relevée sur la commune de Fresnes.

Les secteurs boisés pourraient être favorables et fréquentés par des espèces strictement forestières comme Lopinga achine, Lucanus cervus, Erebia aethiops ou encore Osmoderma eremita. Les secteurs de lisières marqués par une bande enherbée et une lisière formée d'espèces arbustives comme Prunus spinosa pourront potentiellement être fréquentés par certains lépidoptères rhopalocères. On peut notamment citer Argynis aglaia, Heteropterus morpheus, Limenitis reducta ou encore Hesperia comma. Aux vues du contexte agricole du site, la présence de ces espèces reste potentielle.

Ordres	Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Listes rouges			Natura 2000
				Europe	France	Région	
Coléoptères	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	-	**NT**	-	-	**II**
	Pique-prune	*Osmoderma eremita*	Article 2	**NT**	-	-	**II + IV**
Lépidoptères /Rhopalocères	Bacchante	*Lopinga achine*	Article 2	**VU**	**NT**	**NT**	IV
	Chiffre	*Argynnis niobe*	-	LC	**NT**	**VU**	-
	Grand Collier argenté	*Boloria euphrosyne*	-	LC	LC	**VU**	-
	Grand Nacré	*Argynnis aglaja*	-	LC	LC	**NT**	-
	Hespérie de l'alchémille	*Pyrgus serratulae*	-	LC	LC	**NT**	-
	Miroir	*Heteropterus morpheus*	-	LC	LC	**VU**	-
	Moiré des fétuques	*Erebia meolans*	-	LC	LC	**VU**	-
	Moiré franconien	*Erebia medusa*	-	LC	LC	**NT**	-
	Moiré sylvicole	*Erebia aethiops*	-	LC	LC	**NT**	-
	Sylvain azuré	*Limenitis reducta*	-	LC	LC	**NT**	-
	Sylvandre	*Hipparchia fagi*	-	**NT**	LC	**VU**	-
	Thécla de l'amarel	*Satyrium acaciae*	-	LC	LC	**NT**	-
	Thécla du bouleau	*Thecla betulae*	-	LC	LC	**NT**	-
	Virgule	*Hesperia comma*	-	LC	LC	**NT**	-
Orthoptères	Barbitiste des bois	*Barbitistes serricauda*	-	LC	4	**2 ?**	-
	Criquet rouge-queue	*Omocestus haemorrhoidalis*	-	LC	4	**2**	-
	Decticelle verrucivore	*Decticus verrucivorus*	-	-	**2**	3	-
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Tableau 93 : Inventaire de l'entomofaune patrimoniale potentiellement présente dans l'aire d'étude immédiate

3.4.9.2 Résultats des expertises de terrain

3.4.9.2.1 Synthèse des espèces observées et détermination des enjeux spécifiques

Le tableau ci-dessous présente les espèces d'insectes et l'habitat dans lequel elles ont été contactées au sein de la zone d'implantation potentielle.

Ordres	Espèces		Zones d'échantillonnage										
	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Culture					Bande enherbée	Friche	Lisière		Prairie	Contacts inopinés
			E02	E03	E07	E09	E10	E01	E06	E04	E05	E08	
Lépidoptères Rhopalocères	*Argynnis paphia*	Tabac d'Espagne	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
	Aricia agestis	Collier-de-corail	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
	Brenthis daphne	Nacré de la ronce	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
	Brintesia circe	Silène	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-
	Celastrina argiolus	Azuré des nerpruns	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
	Colias crocea	Souci	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
	Iphiclides podalirius	Flambé	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-
	Lasiommata megera	Mégère	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
	Leptidea sinapis	Piéride du lotier	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
	Limenitis camilla	Petit Sylvain	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
	Limenitis reducta	Sylvain azuré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	Maniola jurtina	Myrtil	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-
	Melanargia galathea	Demi-deuil	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
	Pieris napi	Piéride du navet	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-
	Pieris rapae	Piéride de la rave	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-
	Polyommatus icarus	Azuré de la bugrane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
	Pyronia tithonus	Amaryllis	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
	Thymelicus acteon	Hespérie du chiendent	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
	Thymelicus lineola	Hespérie du dactyle	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
Orthoptères	*Bicolorana bicolor*	Decticelle bicolore	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
	Calliptamus italicus	Criquet italien	-	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-
	Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-
	Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-
	Chrysochraon dispar	Criquet des clairières	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
	Euchorthippus declivus	Criquet des Bromes	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
	Eumodicogryllus bordigalensis	Grillon bordelais	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-
	Gomphocerippus rufus	Gomphocère roux	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-

Ordres	Espèces		Zones d'échantillonnage										
	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Culture					Bande enherbée	Friche	Lisière		Prairie	Contacts inopinés
			E02	E03	E07	E09	E10	E01	E06	E04	E05	E08	
	Gryllus campestris	Grillon champêtre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
	Isophya pyrenaea	Barbitistes des Pyrénées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
	Leptophyes punctatissima	Leptophye ponctuée	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
	Nemobius sylvestris	Grillon des bois	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
	Oecanthus pellucens	Grillon d'Italie	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
	Oedipoda caerulescens	Oedipode turquoise	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
	Pholidoptera griseoaptera	Decticelle cendrée	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
	Platycleis albopunctata	Decticelle chagrinée	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-
	Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
	Roeseliana roeselii	Decticelle bariolée	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
	Tessellana tessellata	Decticelle carroyée	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
	Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
Coléoptères	*Lucanus cervus*	Lucane cerf-volant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Diversité spécifique/point			**0**	**0**	**3**	**1**	**4**	**7**	**24**	**25**	**17**	**23**	**2**
Diversité spécifique/habitat			**4**							**26**			
X : présence de l'espèce au point d'échantillonnage													

Tableau 94 : Inventaire des espèces d'insectes observés dans l'aire d'étude immédiate

Le tableau en page suivante indique les statuts des insectes contactés et permet de déterminer les enjeux associés.

Ordres	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Statut juridique	Listes rouges			Patrimonialité
					Europe	France	Région	
Lépidoptères Rhopalocères	*Argynnis paphia*	Tabac d'Espagne	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Aricia agestis	Collier-de-corail	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Brenthis daphne	Nacré de la ronce	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Brintesia circe	Silène	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Celastrina argiolus	Azuré des nerpruns	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Colias crocea	Souci	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Iphiclides podalirius	Flambé	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Lasiommata megera	Mégère	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Leptidea sinapis	Piéride du lotier	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Limenitis camilla	Petit Sylvain	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Limenitis reducta	Sylvain azuré	-	-	LC	LC	**NT**	Faible
	Maniola jurtina	Myrtil	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Melanargia galathea	Demi-deuil	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Pieris napi	Piéride du navet	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Pieris rapae	Piéride de la rave	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Polyommatus icarus	Azuré de la bugrane	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Pyronia tithonus	Amaryllis	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Thymelicus acteon	Hespérie du chiendent	-	-	**NT**	LC	**NT**	Modéré
	Thymelicus lineola	Hespérie du dactyle	-	-	LC	LC	LC	Très faible
Orthoptères	*Bicolorana bicolor*	Decticelle bicolore	-	-	-	4	4	Très faible
	Calliptamus italicus	Criquet italien	-	-	-	4	4	Très faible
	Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux	-	-	-	4	4	Très faible
	Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	-	-	-	4	4	Très faible
	Chrysochraon dispar	Criquet des clairières	-	-	-	4	-	Très faible
	Euchorthippus declivus	Criquet des Bromes	-	-	-	4	4	Très faible
	Eumodicogryllus bordigalensis	Grillon bordelais	-	-	-	4	4	Très faible
	Gomphocerippus rufus	Gomphocère roux	-	-	-	4	4	Très faible
Orthoptères	*Gryllus campestris*	Grillon champêtre	-	-	-	4	4	Très faible
	Isophya pyrenaea	Barbitistes des Pyrénées	-	-	-	4	1	Modéré

Ordres	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Statut juridique	Listes rouges			Patrimonialité
					Europe	France	Région	
	Leptophyes punctatissima	Leptophye ponctuée	-	-	-	4	4	Très faible
	Nemobius sylvestris	Grillon des bois	-	-	-	4	4	Très faible
	Oecanthus pellucens	Grillon d'Italie	-	-	-	4	4	Très faible
	Oedipoda caerulescens	Œdipode turquoise	-	-	-	4	4	Très faible
	Pholidoptera griseoaptera	Decticelle cendrée	-	-	-	4	4	Très faible
	Platycleis albopunctata	Decticelle chagrinée	-	-	-	4	4	Très faible
	Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	-	4	4	Très faible
	Roeseliana roeselii	Decticelle bariolée	-	-	-	4	4	Très faible
	Tessellana tessellata	Decticelle carroyée	-	-	-	4	4	Très faible
	Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	-	-	-	4	4	Très faible
Coléoptères	*Lucanus cervus*	Lucane cerf-volant	**II**	-	**NT**	-	-	Modéré

Tableau 95 : Synthèse des statuts relatifs aux insectes rencontrés

Le cortège entomologique observé est composé de 40 espèces, appartenant aux ordres des lépidoptères rhopalocères, des orthoptères et des coléoptères. Quatre espèces patrimoniales ont été contactées, deux lépidoptères rhopalocères, un orthoptère et un coléoptère.

Les lépidoptères rhopalocères

Dix-neuf espèces de lépidoptères rhopalocères ont été observées au sein de la zone d'implantation potentielle. Le cortège est composé majoritairement d'espèces communes qui ne possèdent pas d'enjeux particuliers. Les espèces les plus représentées sont le Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*), le Myrtil (*Maniola jurtina*) et le Demi-deuil (*Malanargia jurtina*), qui sont présents sur quatre points d'échantillonnage. Deux espèces patrimoniales ont tout de même été contactées. Le **Sylvain azuré** (*Limenitis reducta*) a été observé en contact inopiné en lisière de boisement et **l'Hespérie du chiendent** (*Thymelicus acteon*) a été contacté au niveau du point d'échantillonnage E06 en friche.

On peut relever des disparités en ce qui concerne la diversité spécifique pour chaque type d'habitat. En effet, aucune espèce de lépidoptère rhopalocère n'a été observée dans les cultures, et une seule a été contactée au niveau des bandes enherbées, tandis que les habitats de friches, de lisières et de prairies présentent respectivement une diversité spécifique de 11, 12 et 9 espèces. En revanche, au sein de ces derniers habitats, la composition du cortège est relativement similaire.

Les orthoptères

Dix-neuf espèces d'orthoptères ont été relevées sur le site d'étude. Le cortège est principalement composé d'espèces communes, mais une espèce patrimoniale é été observée. Le **Barbitiste des Pyrénées** (Iso*phya pyrenaea*) a été contacté sur le point E08, en prairie. Cette espèce est considérée comme proche de l'extinction en ancienne région Bourgogne, mais les études récentes et l'utilisation de détecteurs à ultrasons semblent montrer qu'elle serait plus largement répartie. Ses populations en région se concentrent principalement du Chatillonnais au sud de la Côte-d'Or, mais des données sporadiques sont également présentes en divers autres endroits. Elle apprécie les milieux arbustifs, les fourrés, et les prairies ou pelouses adjacentes, ce qui explique qu'elle ait été observée au sein des prairies du secteur de projet.

Les espèces les plus représentées sont le **Criquet duettiste** (*Chorthippus brunneus*) et le **Criquet italien** (*Calliptamus italicus*) retrouvées sur respectivement 7 et 6 points d'échantillonnage.

La diversité spécifique est beaucoup plus faible dans les cultures que dans les autres habitats avec quatre espèces au total. De même, seules 6 espèces ont été contactées dans la bande enherbée. Les friches (12 espèces), les lisières de boisements (13 espèces) et les prairies (13 espèces) sont ainsi plus attractives pour les orthoptères. En revanche la composition du cortège est relativement similaire entre ces habitats.

Les coléoptères

Un coléoptère patrimonial a été observé sur le site d'étude. Il s'agit du **Lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*), inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats et quasi-menacé d'extinction au niveau européen. Cette espèce apprécie les gros arbres vieux, où sont présentes des cavités, généralement en forêt de feuillus. L'individu observé était présent au niveau d'un alignement de vieux arbres le long d'un chemin en bordure ouest de la zone d'implantation potentielle





Photographie 74 : Le Lucane cerf-volant a été observé au niveau d'un alignement d'arbre vieux le long d'un chemin en bord de la zone d'implantation potentielle. Source : C. FERREIRA & M. BAU

3.4.9.3 Synthèse des enjeux liés à l'entomofaune

Ci-après, sont synthétisés, d'un point de vue spécifique et spatial, les principaux enjeux identifiés :

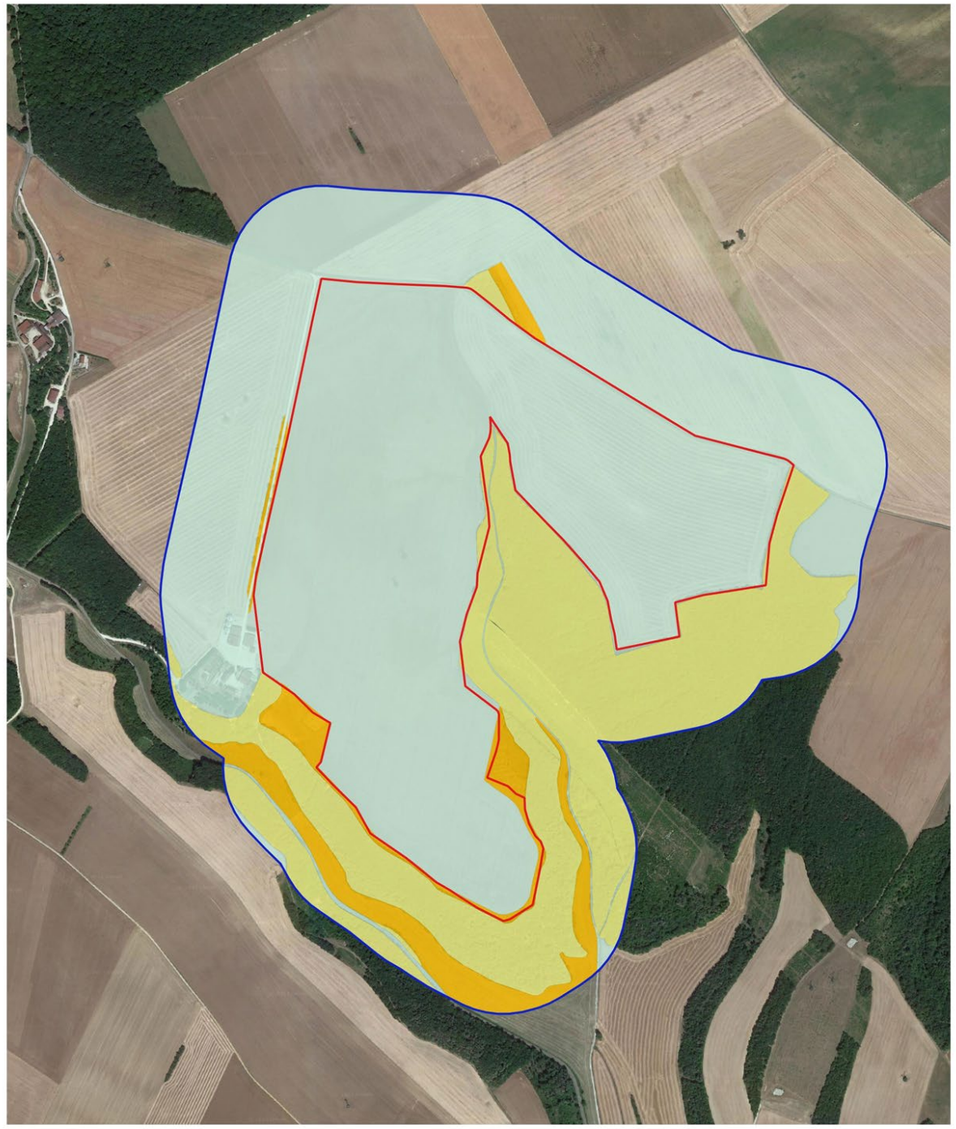
Enjeux	Espèces
Modéré	**Hespérie du chiendent** : Espèce observée dans une friche. **Barbitiste des Pyrénées** : Espèce observée en prairie.
Faible	**Sylvain azuré** : Observé en lisière de boisement lors d'un contact inopiné. **Lucane cerf-volant** : Un individu observé au niveau d'un alignement d'arbres.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.

Tableau 96 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à l'entomofaune

Enjeux	Habitats
Modéré	**Alignement de vieux arbres** : Présence du Lucane cerf-volant. **Friche** : Zone de présence de l'Hespérie du chiendent et de nombreux orthoptères et lépidoptères rhopalocères. **Prairies** : Zone d'activité de nombreuses espèces de lépidoptères rhopalocères et d'orthoptères - Présence du Barbitiste des Pyrénées.
Faibles	**Fourrés, arbustes, zones boisées et lisières** : Zones de refuge pour de nombreuses espèces - Présence du Sylvain azuré.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnés précédemment (chemins, cultures, ...).

Tableau 97 : Synthèse des enjeux spatiaux liés à l'entomofaune

Les enjeux liés à l'entomofaune sont cartographiés ci-dessous.



Carte 81 : Synthèse des enjeux liés à l'entomofaune

3.4.9.4 Conclusion de l'étude des insectes

3.4.9.4.1 Pré-diagnostic des insectes

- deux espèces d'insectes communes sont connues sur Fresnes : l'Amaryllis et l'Agrion élégant ;
- les boisements et zones de lisières sont favorables à certaines espèces patrimoniales.

3.4.9.4.2 Résultats de l'expertise entomologique

- le site présente un cortège entomologique relativement commun composé de 40 espèces, avec 19 espèces de lépidoptères rhopalocères, 19 espèces d'orthoptères et 1 espèce de coléoptère ;
- quatre espèces patrimoniales ont été observées sur le site d'étude : le **Lucane cerf-volant**, **l'Hespérie du chiendent**, **le Sylvain azuré** et le **Barbitiste des Pyrénées** ;
- le site d'étude comporte des habitats intéressant pour les insectes comme les lisières de boisements, les friches, ou les prairies.

3.5 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

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).

3.5.1 Historique de la dynamique du site de Fresnes

Avant d'imaginer l'évolution probable du site, nous pouvons examiner la dynamique que le site a 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. La planche suivante présente deux photos du site à des dates différentes (2018 et 1950/1965 - date indéterminée sur cette période).

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, nous constatons sur la base de ces photographies aériennes que depuis le milieu du siècle dernier l'occupation du sol n'a pas beaucoup évolué. Nous retrouvons aujourd'hui les grands types d'occupation du sol qui étaient déjà présents sur le site, essentiellement des cultures et quelques boisements et haies.

Le sud et le centre de la ZIP ont cependant subi un déboisement.

D'une manière générale, la dynamique d'un tel site suit une évolution classique des secteurs agricoles, avec des opérations de remembrements (agrandissement des terres agricoles par fusion de parcelles) et de coupes de haie pour faciliter l'utilisation d'engins agricoles. Cela est peu perceptible sur les photos aériennes.

Evolution de l'occupation du sol à l'échelle de la zone d'implantation potentielle



Réalisation : ENCIS Environnement

Source : remonterletemps.ign.fr ; Orthophotographie IGN

Carte 82 : Photos aériennes du site de 1950-1965 - à gauche - et 2018 - à droite (source : remonterletemps.ign.fr)

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… 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…

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* »[18] 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.

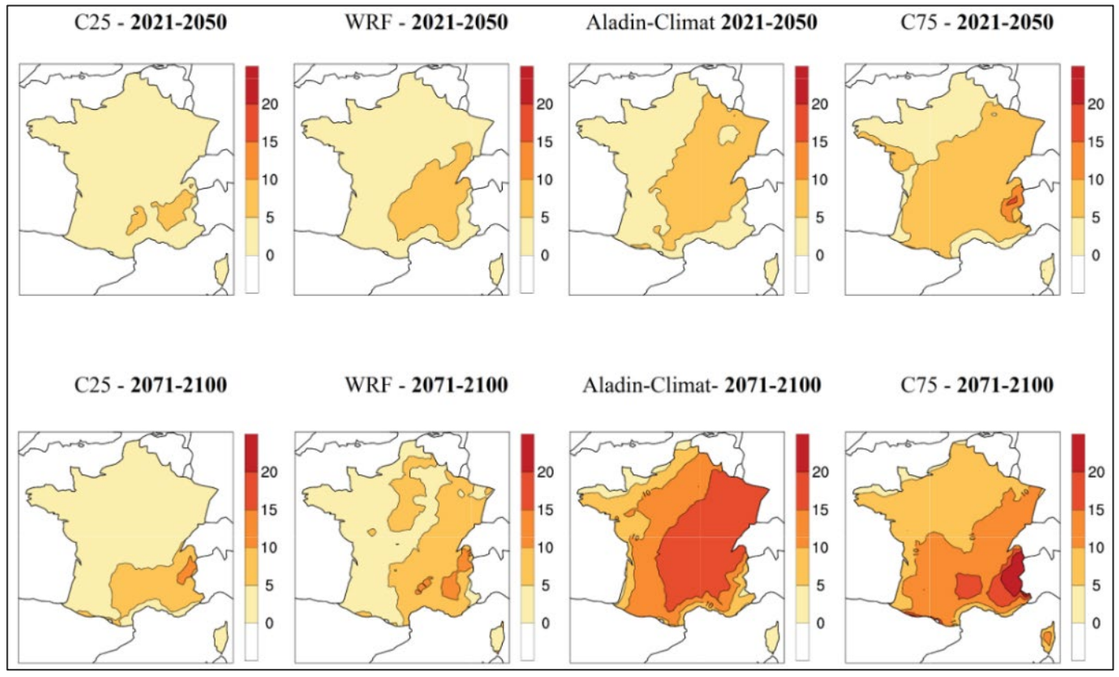


Figure 33 : Écarts à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

[18] 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

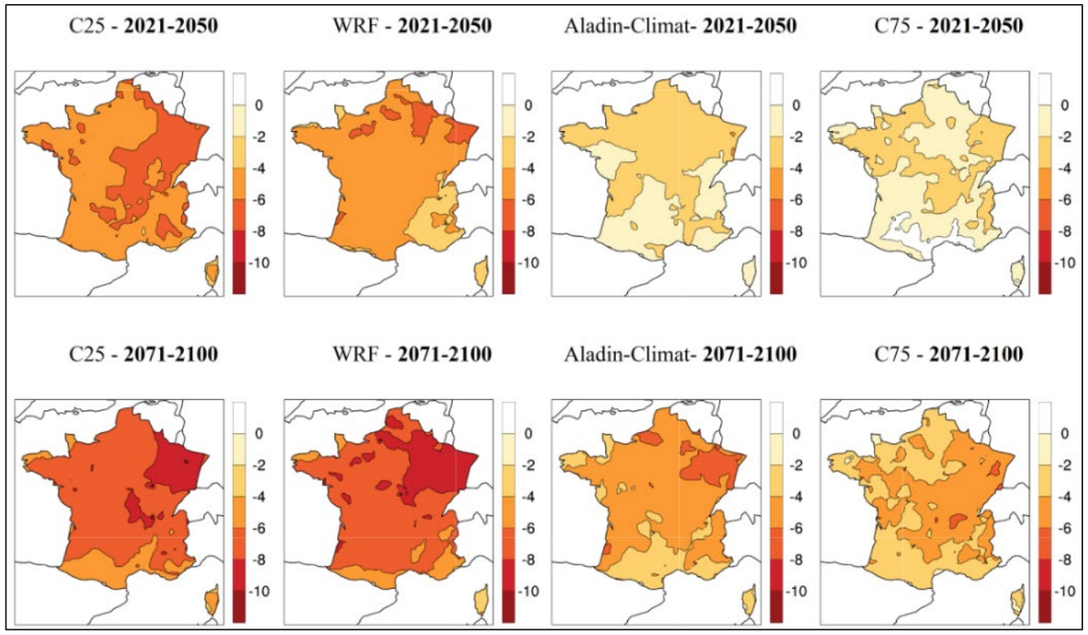


Figure 34 : Écarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

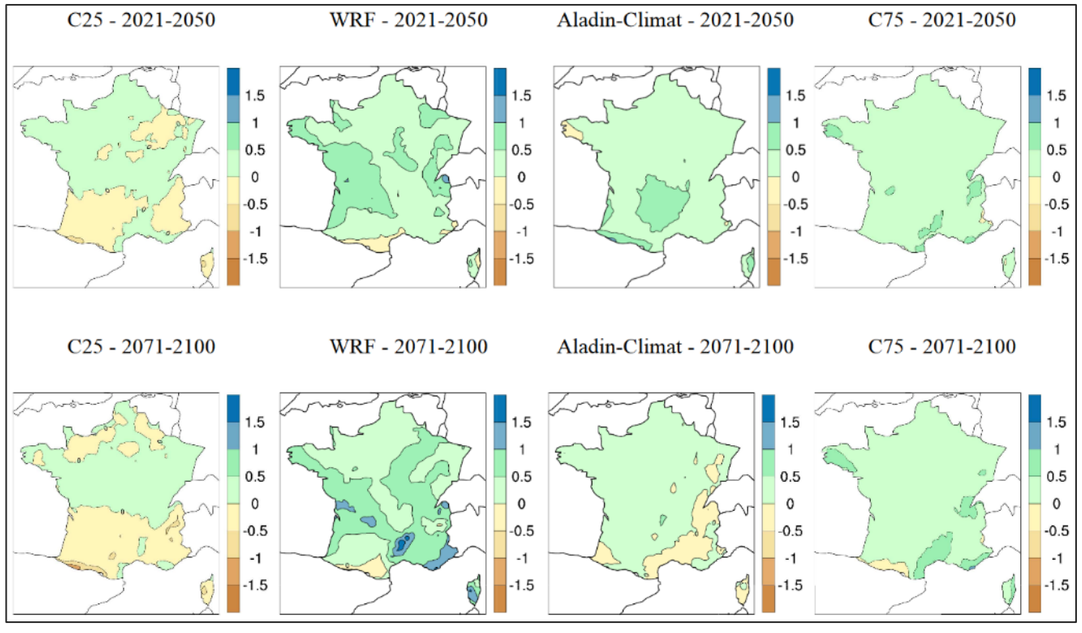


Figure 35 : Écarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

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 XXIème 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 du projet

En l'absence de création du projet de parc agrivoltaïque de Fresnes, 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 du projet (20-30 ans), ces changements peuvent entraîner 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 du projet 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 du site,
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, enfrichement par abandon des parcelles, etc,
- ou à l'évolution que le propriétaire et la mairie souhaiteront donner au site en cas d'abandon du projet photovoltaïque.

3.5.3.1 Évolution du milieu physique

D'après l'ONERC[19], 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, ...) 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). **Le site de Frenses pourrait ainsi être concerné 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 du propriétaire et des volontés urbanistiques de la commune.

Les communes de Yrouerre, Fresnes et Sambourg sont soumises au RNU. La zone de projet n'est pas constructible actuellement, et il n'est pas prévu que le secteur soit gagné dans le futur par des zones de construction. Le site est en milieu rural et il est peu concerné par les extensions urbaines.

A l'échelle du projet (30-40 ans) l'évolution probable en termes de planification territoriale pourrait être liée à l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi). Cependant, même avec la mise en place du PLUi, il est peu probable que ce secteur fasse l'objet d'une urbanisation au regard de son contexte agricole, déconnecté des noyaux urbains (villages et hameaux) qui sont en général les lieux privilégiés pour le développement urbanistique d'un territoire.

Aucun boisement n'est concerné par le projet.

3.5.3.3 Évolution 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 l'ouverture des parcelles et à la dégradation du bocage diminue les milieux naturels favorables au développement de la faune.

3.5.3.4 Évolution de la biodiversité

Au vu du contexte actuel et en l'absence de la réalisation du projet agrivoltaïque, l'activité de grandes cultures sera maintenue sur ces parcelles. Pour la faune, il est très probable qu'en l'absence du projet les populations contactées se maintiennent en l'état. C'est notamment le cas pour l'Alouette lulu. Il en va de même pour les milieux annexes (milieux semi-ouverts et fermés) qui sont intéressants pour les pics, les cortège d'oiseaux des milieux semi-ouverts ainsi que les chiroptères.

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 98 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité

19 Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

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 au droit d'un domaine sédimentaire datant du Jurassique. Couche géologique de surface composée d'une alternance de bancs massifs de calcaires et de marnes grises. Absence de faille au sein du site.	Faible	*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	Faible	Très faible
	Sol	Sols du site d'implantation marqués par une association de sols calcaires et de brunisols.	Faible	*En phase chantier :* retrait des couches superficielles, creusement de fouilles et de tranchées, risque de création d'ornières et de tassements, décapage des sols, risque de pollution accidentelle *En phase exploitation :* risque de pollution accidentelle	Faible	Faible
	Eaux souterraines	Localisation au droit d'un domaine sédimentaire perméable (formation de calcaires fissurés).	Fort	Risque de modification des écoulements, risque de pollution et dégradation de la qualité de l'eau en cas de pollution accidentelle	Modéré	Faible
Relief et eaux superficielles	Relief	Localisation de l'AEE sur des plateaux calcaires à cheval entre deux vallées, altitudes entre 160 et 334 m. Le relief de l'AEI est assez marqué avec des pentes orientées en majeure partie vers le sud-est. Les altitudes sont comprises entre 200 et 254 m (pente < 7 %)	*Non qualifiable*	Création de déblais-remblais, nivellement, modification de la topographie	Très faible	Très faible
	Eaux superficielles	Principaux cours d'eau de l'AEE : Ru de Louèvre et Ru des Communes. Localisation de l'AEI au sein de la zone hydrographique du Serein, du confluent du ruisseau de la Goutte (exclu) au confluent du ru de Vaucharme (inclus). Réseau hydrographique inexistant au sein de l'AEI. Présence d'une dépression au nord créant un passage préférentiel des eaux.	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	Captage	ZIP au droit du périmètre de protection éloignée d'un puit communal	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution accidentelle	Faible	Très faible
	Canalisation d'eau potable	Absence d'usage de l'eau particulier au sein de la ZIP. Présence d'une canalisation arrivant du sud-ouest qui alimente la ferme de la Charité au sud-ouest de l'AEI.	Fort	-	Nul	Nul
	Gestion et qualité de l'eau	SDAGE du Bassin Seine-Normandie. Eaux superficielles : rivière du Serein (état écologique moyen et état chimique bon). Eaux souterraines : masse d'eau «Calcaires kimméridgiens-oxfordiens karstiques entre Yonne et Seine» (état médiocre, objectif bon état 2027).	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution accidentelle	Faible	Très faible
Climat	-	Climat continental. Précipitations annuelles relativement soutenues. 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	Aucune commune du département n'est particulièrement exposée à des évènements climatiques d'ampleur, bien que cela reste possible.	Faible		Nul	Nul

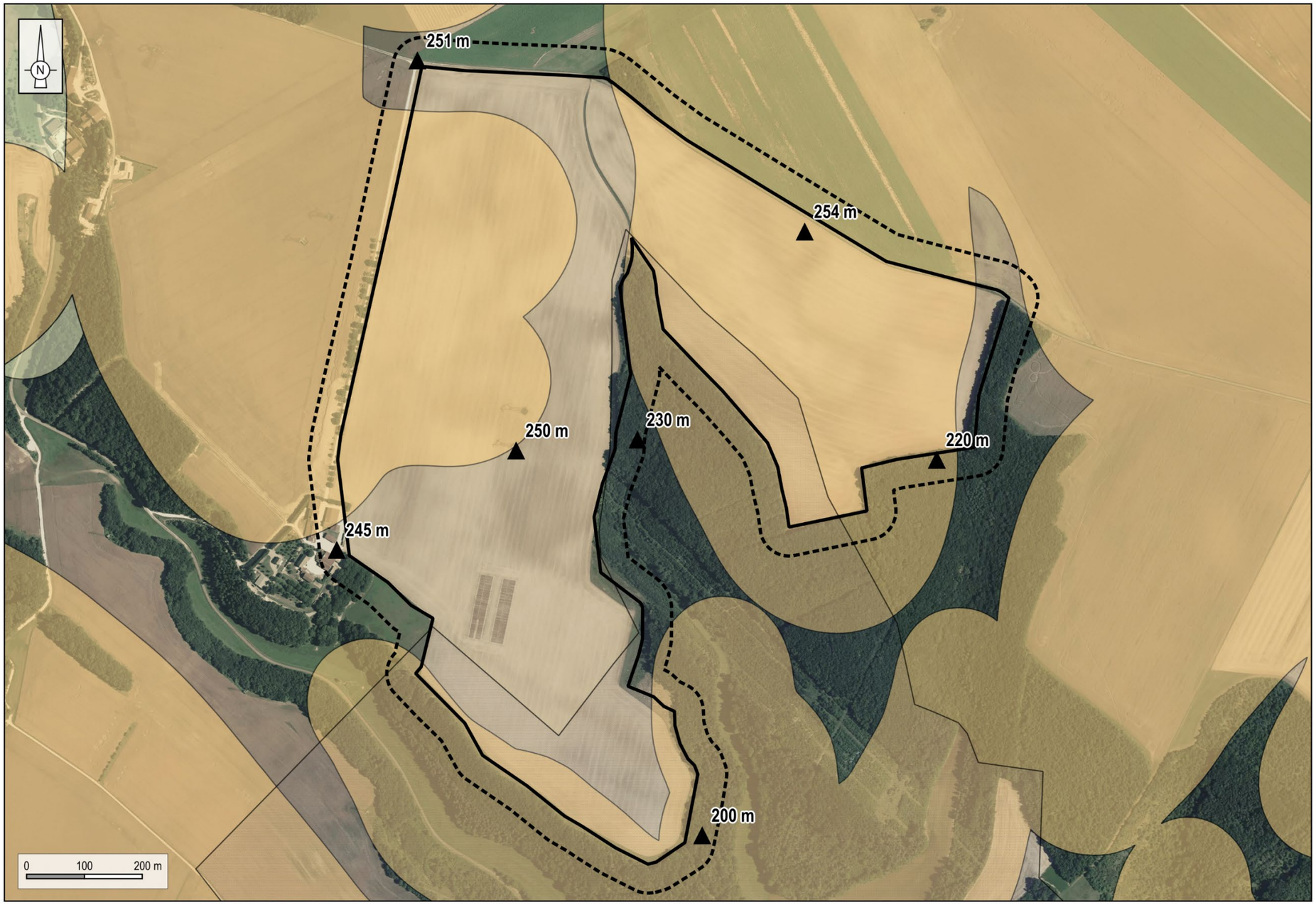
Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu physique						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
	Risque sismique	Aléa sismique très faible (zone 1) sur l'AEI.	Très 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
	Mouvements de terrain	AER non concernée par le risque de mouvement de terrain.	Nul	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	Nul	Nul
	Aléa argiles	Aléa retrait-gonflement des sols argileux majoritairement modéré à l'est et l'ouest de la ZIP et nul au sud.	Modéré		Nul	Nul
	Cavité souterraine	Cavité souterraine présente dans l'AER.	Faible		Faible	Faible
	Risque minier	AEI non concernée par le risque minier.	Nul		Nul	Nul
	Inondations	AEI non concernée par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau. Nord de l'AEI situé dans une zone potentiellement sujette aux inondations de caves.	Très faible	Risque d'augmentation du ruissellement, création de surfaces imperméabilisées Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Très faible	Très faible
	Feu de forêt	AEI non directement concernée par le risque feu de forêt. Présence de nombreux boisements au sein de l'AEI : présence du risque incendie.	Faible	Risque incendie accru avec la présence d'équipements électriques Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Faible	Faible

Tableau 99 : 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 :

- ***réaliser une étude géotechnique permettant de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des ancrages ;***
- ***prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et milieux aquatiques ;***
- ***prendre en compte la vallée sèche en partie nord de la ZIP ;***
- ***éviter les terrassements entraînant des modifications substantielles du terrain naturel ;***
- ***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 souterraines
- Périmètre de protection éloignée

Exposition au retrait gonflement des sols argileux
- Exposition moyenne
- Exposition faible

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Orthophotographie IGN, BRGM

Carte 83 : 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 des communautés de communes du Serein et du Tonnerrois en Bourgogne, regroupant 22 691 habitants (2019). Communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre (AEI) rurales : 68, 73 et 154 habitants, avec une densité entre 5,9 et 13,7 hab./km². Habitation la plus proche à 25 m au sud-ouest de l'AEI.	Modéré	Un projet photovoltaïque n'entre pas en concurrence avec le développement de l'habitat sur ce type de terrain.	Nul	Nul
Activités économiques	Emploi et activités économiques	Activités économiques orientées vers le secteur tertiaire. Absence de zones d'activités sur les communes de l'AEI.	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	Prédominance de terres arables et forestières, 3 bourgs sur l'AEE. Présence exclusive de terres arables hors périmètres d'irrigation au sein de la ZIP et de boisements de feuillus en partie sud de l'AEI.	Modéré	Consommation d'espaces, modification potentielle des usages et de la pratique des activités	Modéré	Modéré
	Activité agricole	13 exploitations agricoles sur les communes de l'AEI. Déprise de l'activité agricole, pourtant bien présente dans l'économie du territoire et façonnant le paysage très bocager sauf sur la commune d'Yrouerre. Parcelles de la ZIP exploité par Mr Bouverot. Communes de l'AEI concernées par une AOP-AOC et cinq IGP.	Modéré		Modéré	Modéré
	Occupation forestière	Présence de boisements de feuillus en partie sud de l'AEI.	Faible		Faible	Faible
Servitudes et contraintes	Aviation	Absence de servitude aéronautique.	Nul	Risque de dégradation de réseau et incompatibilité avec les servitudes d'utilité publique, les préconisations d'éloignement et l'usage actuel des infrastructures	Nul	Nul
	Électricité	Deux lignes THT traversant le site et de deux pylônes. - une distance de 25 m par rapport aux massifs des fondations des pylônes ; - la mise en place de câbles et boîtiers de jonction sur-isolés à moins de 251 m du pylône n°138 et 326 m du pylône 210 ; - la mise en place d'une clôture isolante à moins de 39 m des pylônes ; - une distance de 8 m entre les pistes et la ligne électrique de 225 000 Volts et 9m de la ligne 400 000 Volts.	Fort		Fort	Fort
		Absence de HTA au sein de la ZIP.	Nul		Nul	Nul
	Gaz	Absence de gazoduc.	Nul		Nul	Nul
	Alimentation en eau potable	Présence du périmètre de protection éloignée du puit communal de Fresnes en partie sud-est de la ZIP Canalisation AEP sur la ferme de la Charité.	Modéré		Modéré	Faible
	Infrastructures de transport	Route en limite nord de la ZIP et chemin rural en limite ouest permettant l'accès à la ferme de la Charité.	Faible		Faible	Faible

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**
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Patrimoine culturel	Présence du premier monument historique classé à 3 km de l'AEI : église Saint-Nicolas. Absence de sites inscrits et classés ainsi que 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	Absence de Zone de Présomption de Prescription Archéologique. Le projet pourra faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique	Faible	*En phase chantier :* risque de découverte et de dégradation d'un vestige archéologique *En phase exploitation :* aucun effet potentiel	Faible	Faible
Risques technologiques	Risque industriel	Établissements SEVESO les plus proches à 30 km au sud de l'AEI. Présence d'une ICPE soumise à autorisation sur la commune d'Annay-sur-Serein, à 1,9 km de l'AEI : Usine de granulats.	Nul	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 non concernées par ce risque.	Nul		Nul	Nul
	Risque nucléaire	Communes de l'AEI non directement concernées par le risque nucléaire (centrale nucléaire la plus proche à 110 km à l'ouest).	Très faible		Nul	Nul
Environnement acoustique	-	Environnement acoustique rural avec proximité d'une route départementale à faible trafic. Valeurs mesurées comprises entre 36,1 et 42,2 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	-	Faible part de la production d'énergie solaire 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 et respect des valeurs limites réglementaires pour les polluants mesurés. AER localisée en dehors des communes définies comme « sensibles » à la pollution.	Fort	*En phase chantier :* émissions de polluants *En phase exploitation :* émissions de polluants évitées par la production d'électricité renouvelable	Très faible	Favorable

Tableau 100 : 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 situées à la ferme de la Charité ;***
- ***définir un projet photovoltaïque compatible avec les règles d'urbanisme opposables ;***
- ***concevoir un projet solaire compatible avec les activités agricoles ;***
- ***prendre en compte les boisements situés en partie sud de l'AEI ;***
- ***respecter un éloignement par rapport aux deux lignes THT traversant le site ainsi qu'autour des deux pylônes :***
  - ***une distance de 25 m par rapport aux massifs des fondations des pylônes ;***

- ***la mise en place de câbles et boîtiers de jonction sur-isolés à moins de 251 m du pylône n°138 et 326 m du pylône 210 ;***
- ***la mise en place d'une clôture isolante à moins de 39 m des pylônes ;***
- ***une distance de 8 m entre les pistes et la ligne électrique de 225 000 Volts et 9m de la ligne 400 000 Volts.***

- ***respecter les préconisations de la DRAC concernant l'archéologie préventive.***



Carte 84 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiate

3.6.3 Synthèse de l'analyse du paysage et du patrimoine

3.6.3.1 Enjeux et sensibilités paysagères et patrimoniales

La ZIP s'inscrit sur un territoire marqué par sa ruralité au sein de l'unité paysagère du Duesmois, Les quelques bourgs présents se composent de quelques dizaines ou centaines d'habitants. Des fermes sont également implantées de façon éparse sur l'ensemble du territoire. Peu d'axes routiers d'importance sont recensés. De même, seuls deux monuments historiques sont inventoriés et aucun site touristique. La ZIP du projet photovoltaïque de Fresnes s'inscrit sur un territoire présentant très peu d'enjeux paysagers et patrimoniaux.

A l'échelle de l'AEE, la ZIP est peu perceptible. En raison de la faible urbanisation, du relief et des boisements, les zones à enjeux d'où la ZIP est visible sont très limitées. Ainsi, seule la frange bâtie est du bourg d'Yrouerre et la frange nord-ouest de Sambourg sont susceptibles de présenter quelques vues en direction du site d'étude par temps clair. Aucune autre visibilité ou co-visibilité n'est inventoriée depuis les lieux de vie de l'AEE. Pour les deux principaux axes, à savoir la D944 et la D86, quelques vues plongeantes en direction de la ZIP sont possibles depuis de courts tronçons. Aucune sensibilité n'a été relevée depuis la ligne TGV. Pour finir, les deux monuments historiques, localisés au sein du bourg d'Yrouerre, ne présentent aucune ouverture visuelle en direction du site d'étude. Cependant, le clocher de l'église Saint-Nicolas est visible depuis la ZIP.

Dans l'AER, le relief et les boisements limitent les visibilités sur la ZIP depuis les lieux de vie et les axes routiers. Seules les fermes de Chaumeronde et de la Charité présentent des ouvertures visuelles vers la ZIP ainsi que la route communale longeant le site d'étude par le nord.

Pour finir, la ZIP s'inscrit sur un vaste espace cultivé. Elle couvre une surface de près de 77 hectares. Elle est bordée au sud et à l'est par des boisements, ce qui limite les visibilités.

3.6.3.2 Préconisations d'insertion paysagère

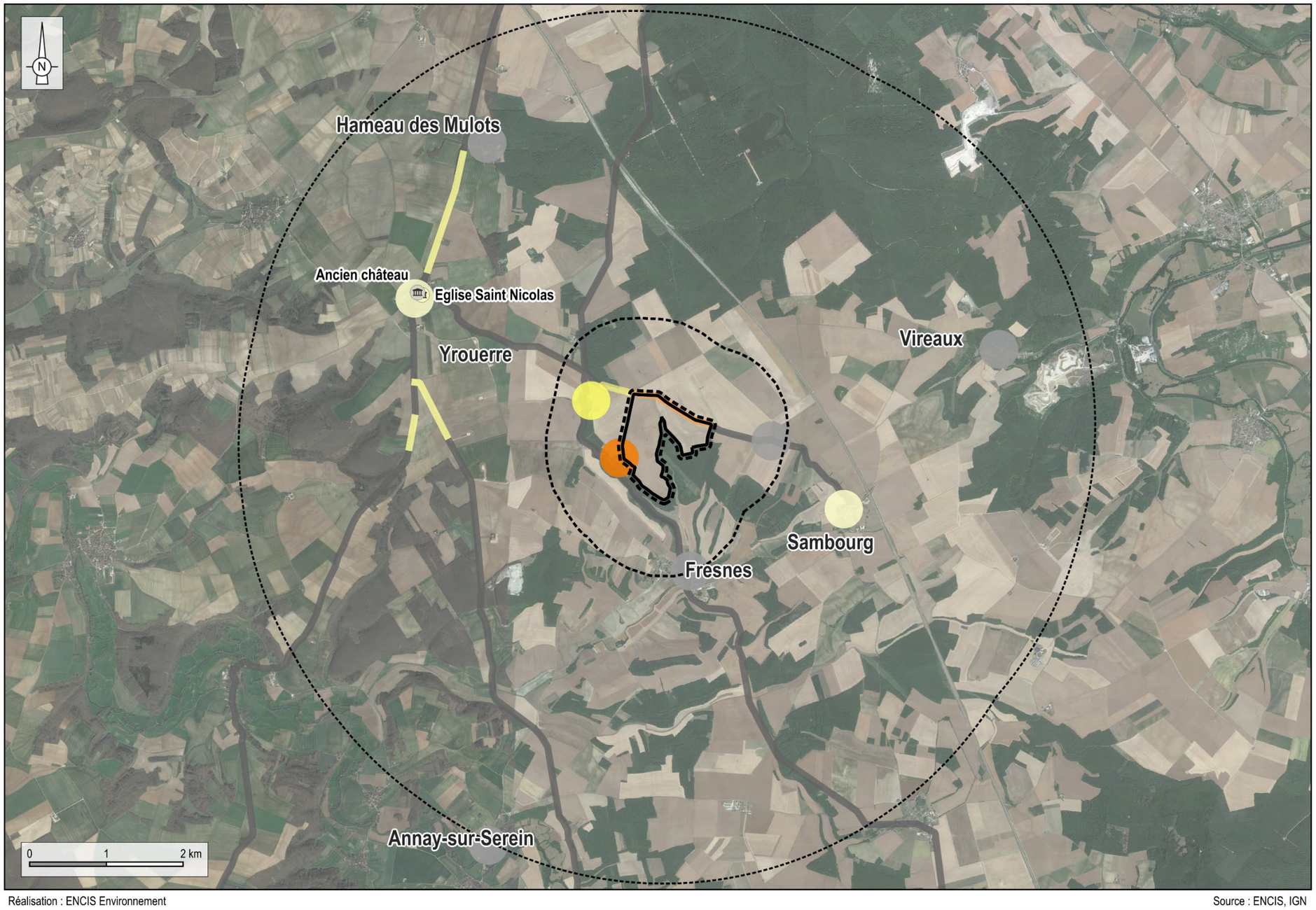
Synthèse des enjeux et des sensibilités du paysage et du patrimoine							
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**		**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
						Chantier	**Exploitation**
Structures et évolution des paysages	-	Territoire fortement rural au relief vallonné. Il se compose de vastes parcelles agricoles céréalières qui offrent des vues ouvertes sur le paysage. De nombreux bosquets et massifs boisés sont également recensés et apportent une dynamique au paysage. Cela tend à raccourcir les profondeurs de champ visuel.		Faible	La ZIP s'inscrit au sein de vastes parcelles agricoles. Le projet vient ainsi artificialiser un espace agricole	Modéré	Modéré
Lieu de vie	Villes, villages et hameaux	AEE	Territoire peu peuplé. Il se compose de plusieurs bourgs de quelques dizaines d'habitants ainsi que de fermes	Très faible	Quelques visibilités depuis plusieurs habitations du bourg d'Yrouerre et de Sambourg	Très faible	Très faible
		AER	Le bourg de Fresnes est recensé, de même que plusieurs fermes.	Très faible	Deux fermes présentes des visibilités en direction de la ZIP (Chaumeronde et la Charité)	Modéré	Modéré
	Axes de communication	AEE	D944 et D86	Très faible	Quelques tronçons présentent des visibilités légères en direction de la ZIP	Très faible	Très faible
		AER	D117 et une route communale	Très faible	La route communale longe la ZIP et présente donc des ouvertures visuelles importantes mais la faible fréquentation de cet axe atténue les sensibilités	Modéré	Modéré
Patrimoine et tourisme	Monuments et sites protégés et non protégés	AEE	Deux monuments historiques	Très faible	Aucune visibilité sur la ZIP depuis les monuments historiques, cependant le clocher de l'église Saint-Nicolas est très légèrement visible depuis le site d'étude.	Très faible	Très faible
		AER	Aucun site patrimonial.				
	Tourisme	AEE	Aucun site touristique	Nul	-	Nul	Nul
		AER	Aucun site touristique	Nul	-	Nul	Nul

Tableau 101 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine

En raison des enjeux et sensibilités identifiés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- ***proposer une occupation du sol homogène de la centrale en privilégiant une forme simple afin d'offrir un visuel harmonieux depuis les axes routiers de l'AEE ;***
- ***favoriser un recul vis-à-vis de la ferme de la Charité afin de limiter les impacts du projet ;***
- ***favoriser un recul vis-à-vis de la route communale longeant la ZIP au nord afin d'atténuer la prégnance du projet dans le paysage pour les usagers empruntant cet axe ;***
- ***éviter l'occupation sur l'ensemble de la ZIP afin de limiter la surface artificialisée par les panneaux photovoltaïques.***

Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Sensibilité des lieux de vie
- Sensibilité nulle
- Sensibilité très faible
- Sensibilité faible
- Sensibilité modérée

Sensibilité des axes routiers
- Sensibilité nulle
- Sensibilité très faible
- Sensibilité faible
- Sensibilité modérée

Sensibilité des monuments historiques
- Sensibilité nulle
- Sensibilité très faible

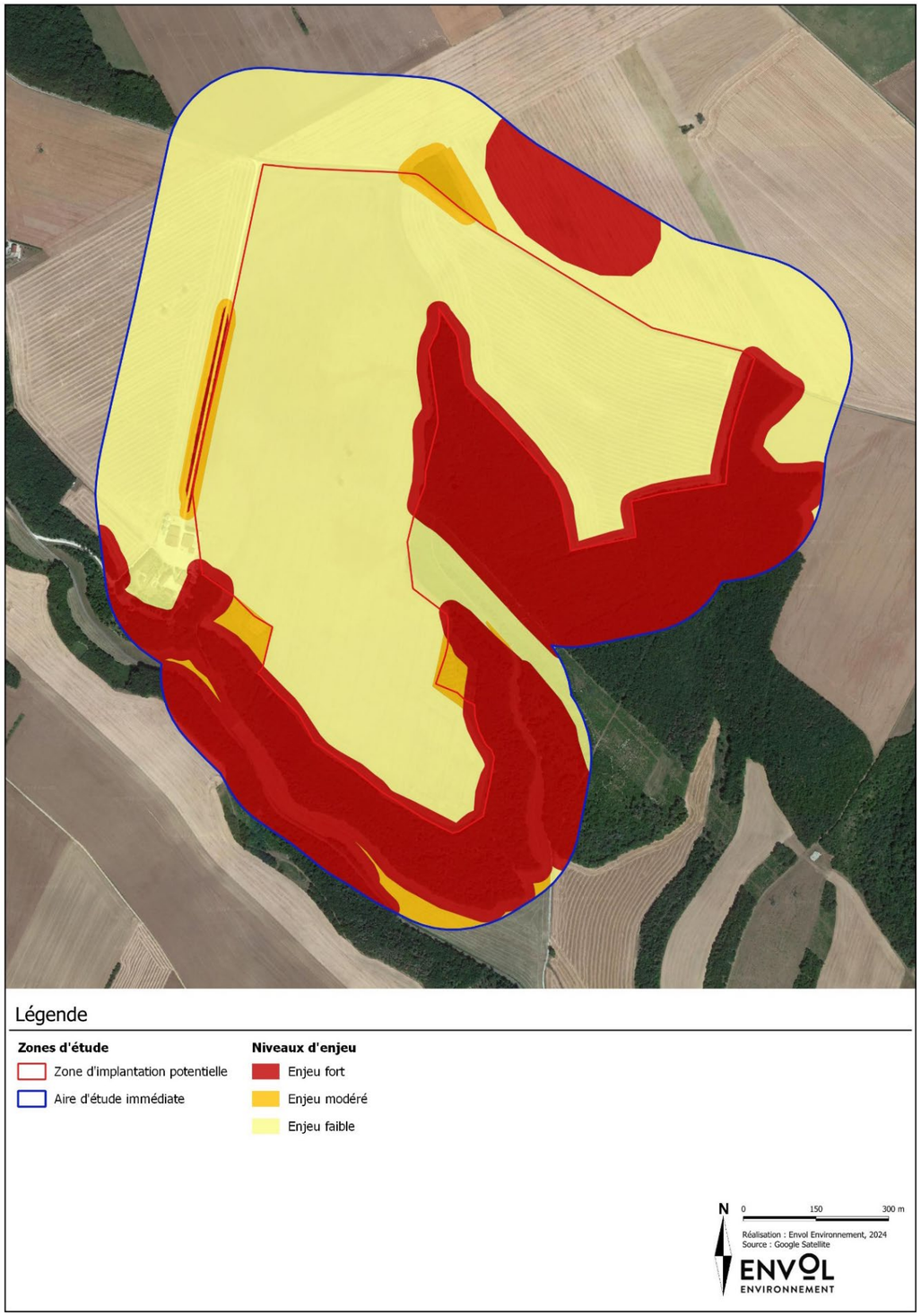
Réalisation : ENCIS Environnement

Source : ENCIS, IGN

Carte 85 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

3.6.4 Synthèse de l'analyse du milieu naturel

Ci-après, sont synthétisés de manière cartographique les enjeux globaux au sein de l'aire d'étude immédiate. Ces enjeux globaux sont définis sur la base des enjeux par habitat définis pour chacune des expertises: flore/habitats, avifaune, chiroptères, mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et entomofaune (tableaux de synthèse des enjeux présentés à la fin de chaque expertise).



Carte 86 : Synthèse des enjeux globaux

4 Solutions de substitution envisagées et raisons du choix du projet

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 du projet synthétisera les différents scénarios et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet final a été retenu.

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[20], la puissance du parc solaire photovoltaïque était de 20 004 MW au 31 décembre 2023. Au cours de l'année 2023, 3,2 GW supplémentaires ont été raccordés, contre 2,7 GW en 2022.

Le projet de parc agrivoltaïque de Fresnes s'inscrit 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 Raisons du choix de l'agrivoltaïsme

Nos systèmes alimentaires et énergétiques restent vulnérables au changement climatique. L'implantation de solutions multifonctionnelles permet ainsi une meilleure résilience de ces systèmes et est donc un défi fondamental. C'est dans ce cadre que sont étudiés les « *hybrides d'agriculture colocalisée et d'infrastructure solaire photovoltaïque* ». Dans ces études, de nombreux facteurs doivent être pris en compte tels que les conditions microclimatiques, la température des panneaux photovoltaïques, l'humidité du sol et l'utilisation de l'eau d'irrigation, la fonction écophysiologique des plantes et la production de biomasse végétale dans cet écosystème « agrivoltaïque ». Il est constaté que l'ombrage des panneaux photovoltaïques offre de multiples avantages additifs et synergiques, notamment une réduction du stress de la sécheresse des plantes, une plus grande production alimentaire et une réduction du stress thermique des panneaux photovoltaïques (Barron-Gafford *et al*. 2019).

4.3 Le choix d'un site approprié

La présentation de la méthodologie du choix du site a été réalisée par RWE.

4.3.1 Analyse multicritère des scénarios à l'échelle du territoire

La recherche de sites pouvant accueillir des projets photovoltaïques suit un processus d'analyse des potentiels, tout d'abord via la cartographie, puis par des recoupements de terrain et une analyse plus fine des potentiels.

Pour RWE, la recherche de nouveaux sites cible prioritairement des sites dégradés et artificialisés au sein des territoires tels que :

- Les sites anthropisés/pollués : friches industrielles, anciennes décharges, carrières, mines, terrains militaires ;
- Les sites avec un intérêt limité pour l'agriculture ou l'urbanisation tels que les délaissés autoroutiers, ferroviaires ou d'aérodrome.

[20] Publication STAT Info Énergie – Tableau de bord photovoltaïque – Quatrième trimestre 2023, n°621 – Février 2024

4.3.1.1 La recherche de sites dégradés, un préalable à toute prospection

Une analyse cartographique est réalisée en interne par RWE, et s'appuie sur les données disponibles : Cartofriche (CEREMA), données Basias/Basol, le site géorisque, …

Cette première analyse montre tous les sites potentiels qui font l'objet d'une prospection.

D'autres filtres sont ensuite ajoutés tels que :

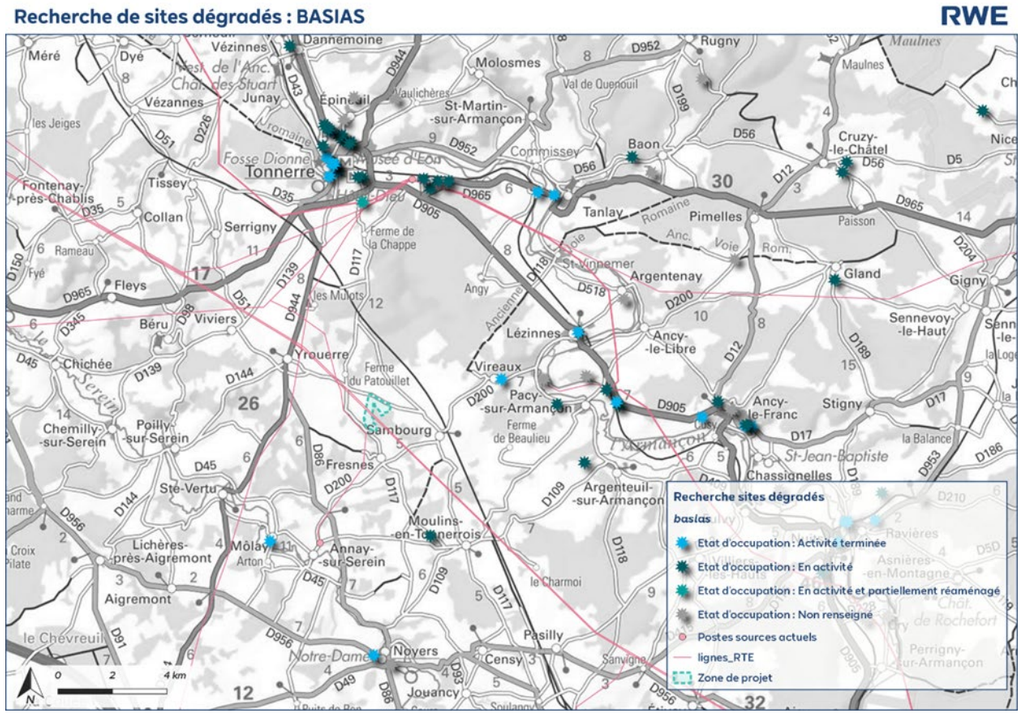
- évitement des sites en centre bourg ou milieu urbain ;
- taille du site : en fonction de la distance au raccordement, un site d'une taille inférieure à 5ha voire 10ha ne permet pas le développement économique d'un projet (coût de raccordement trop élevé par rapport à la taille du projet) ;
- les sites localisés dans des zonages de protection réglementaires tels que les zones Natura 2000, Parcs Naturels Régionaux ou Nationaux, arrêté de protection de biotope…

Les sites ayant retrouvé un usage forestier ou agricole font quant à eux l'objet d'une analyse approfondie pour identifier si l'usage forestier est récent ou non par exemple.

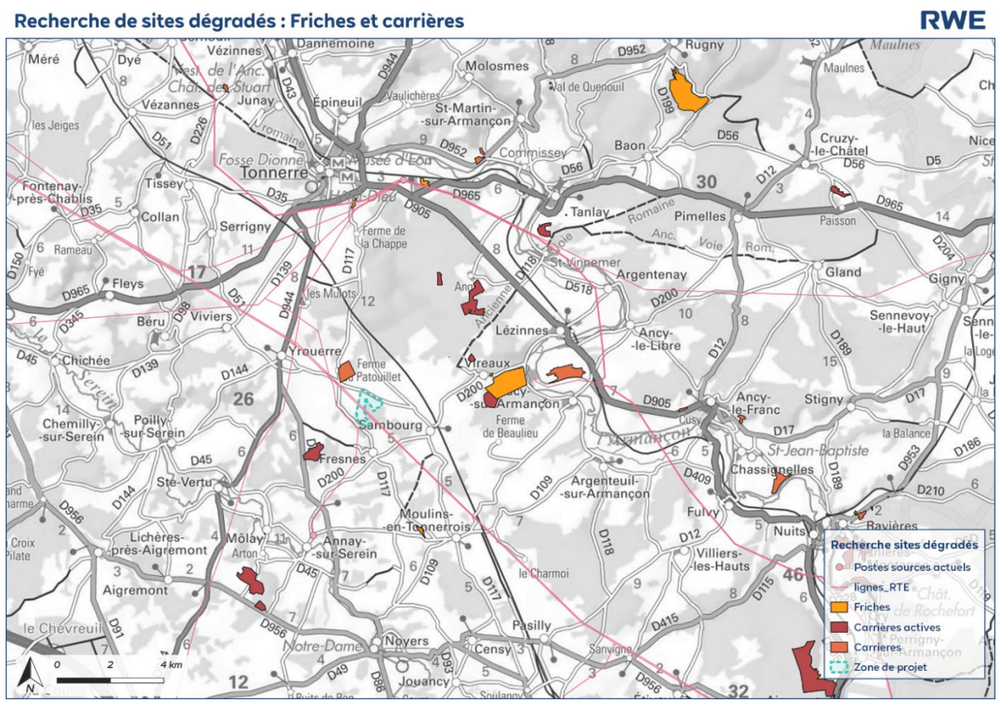
En fonction des sites pré-identifiés, une analyse adaptée à l'échelle du territoire est réalisée : celle-ci peut être plus ou moins large en fonction des caractéristiques du milieu (urbain, rural, …). Cette analyse est réalisée en interne par RWE, par les équipes de prospection, qui ont développé une connaissance fine du territoire, ce qui permet d'aiguiller la recherche des potentialités.

4.3.1.2 L'initiation de la prospection

Concernant le site de la Charité, l'étude du potentiel a été réalisée en premier lieu à proximité du poste source de Tonnerre, et englobe l'agglomération, sur laquelle de nombreux sites industriels étaient recensés comme le montre l'analyse ci-dessous. La problématique du raccordement des projets étant importante, l'étude a ensuite été élargie à la zone comprise entre le poste source de Tonnerre et celui d'Annay sur Serein.



Carte 87 : Recherche de sites dégradés : BASIAS (Source : RWE)



Carte 88 : Recherche de sites dégradés : Friches et carrières (Source : RWE)

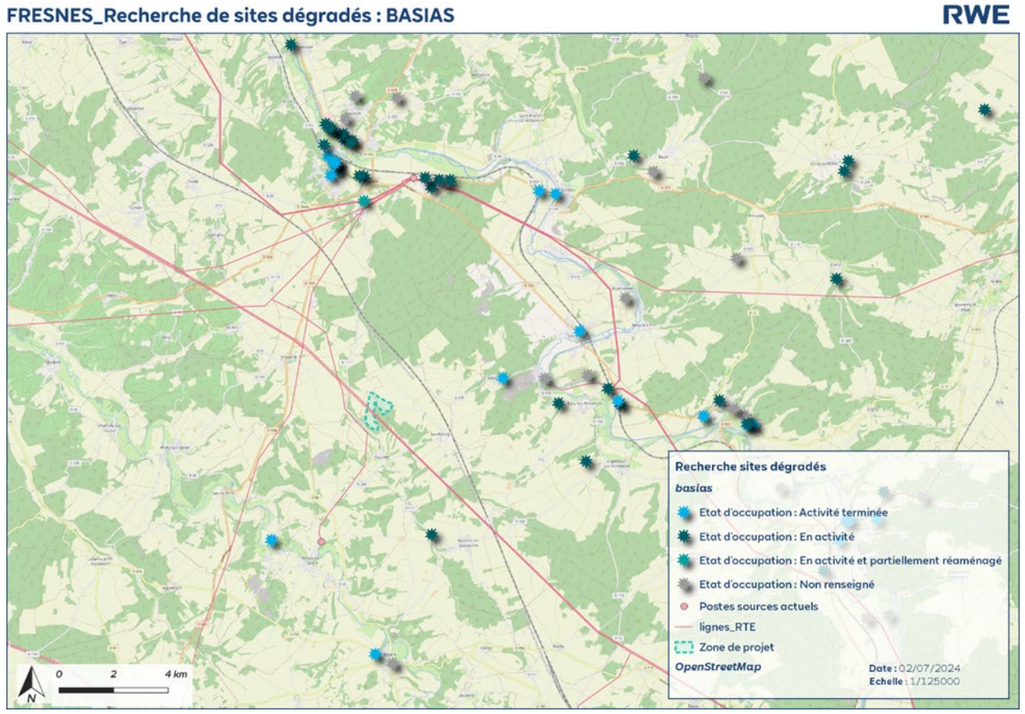
L'analyse du territoire n'a pas permis de mettre en évidence de site dégradé susceptible d'accueillir un projet photovoltaïque (hormis 2 carrières sur lesquelles des projets sont en cours).

RWE a donc fait le choix de mener un projet sur un terrain agricole sur lequel des problématiques de rendement et de production ont pu être mis en exergue.

À noter également la proximité d'un projet éolien sur la commune d'Yrouerre.

4.3.2 Description des recherches sur sites dégradés

4.3.2.1 Casias/Basol



Carte 89 : Recherche de sites dégradés sur la commune de Fresnes : BASIAS (Source : RWE)

Dans un rayon de 12 km autour du site, 47 sites Casias ont été recensés. Parmi ces 47 sites, 20 sont encore en activité et n'ont pas fait l'objet d'investigations complémentaires.

Dans les 27 sites restants, une analyse des critères énoncés plus haut a permis de mettre en évidence 4 sites sur lesquels une analyse plus poussée a été réalisée.

4.3.2.2 Site de Frangey (Lézinnes)

Ce site était une usine appartenant à Lafarge pour la production de ciment qui a fermé en novembre 2012. Certains bâtiments ont été repris par des entreprises : Géochanvre, Tree (production de plaquettes forestières), Arbéo (élagage). De plus, un projet de réalisation d'un parc éco ludique en collaboration avec la Communauté de Communes du Tonnerrois en Bourgogne est envisagé.

Ce site n'a donc pas été retenu pour réaliser un projet photovoltaïque.



Photographie 75 : Ancienne cimenterie Lafarge (Source : RWE)

4.3.2.3 Site de Pacy sur Armançon

Ce site, classé Basias/Basol et recensé également comme une carrière n'a pas été retenu du fait de la nature du couvert végétal présent depuis plus de 20 ans sur le site. La réalisation d'un projet photovoltaïque nécessiterait le déboisement de la parcelle et pourrait détruire les habitats des nombreuses espèces qui doivent y être présentes.

Ce site n'a donc pas été retenu pour réaliser un projet photovoltaïque.



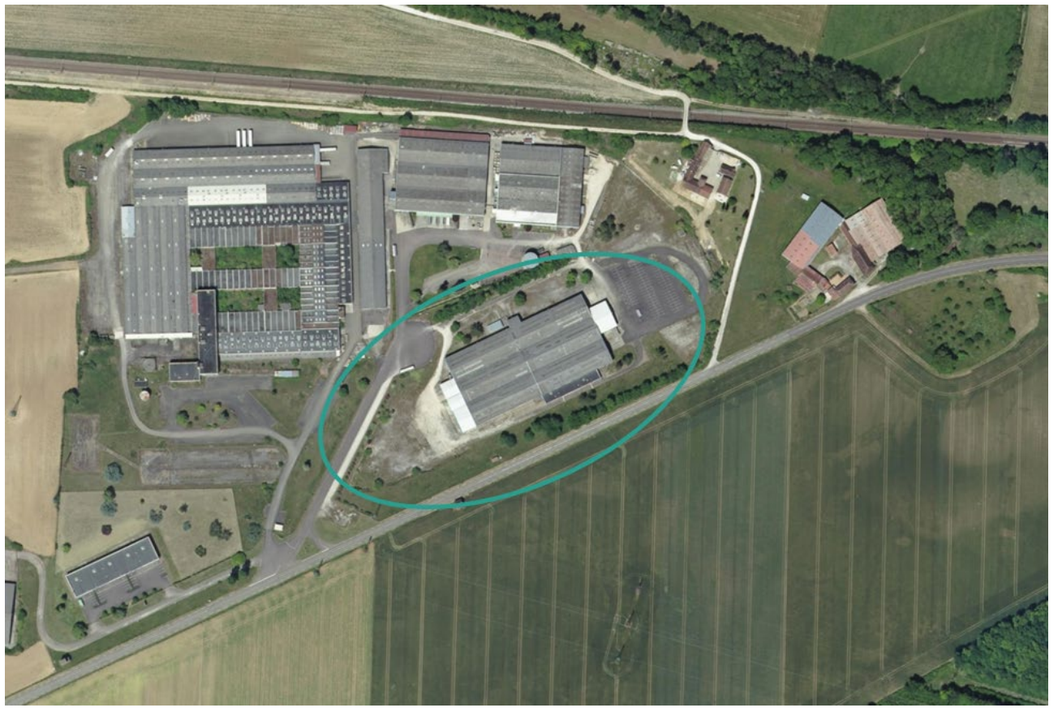
Photographie 76 : Ancien site de stockage de déchets (Source : RWE)

4.3.2.4 Site de Tonnerre

Ce site est classé comme un ancien site de traitement et revêtement des métaux, situé à proximité d'autres entreprises.

Les bâtiments sont actuellement occupés par l'entreprise CIBBA charpente, un projet photovoltaïque n'est donc pas envisageable sur l'ensemble du site et les parkings sont nécessaire à l'activité en place.

Ce site n'a donc pas été retenu pour réaliser un projet photovoltaïque.



Photographie 77 : Site de Tonnerre (Source : RWE)

4.3.2.5 Site BASOL de Tonnerre

Le site Basol dit « la décharge aux corbeaux », également recensé comme « friche », situé sur la commune de Tonnerre n'est pas non plus propice à l'installation d'une centrale photovoltaïque du fait de sa taille, mais également du fait de la présence de lignes à haute tension et des pylônes qui induisent des contraintes supplémentaires.



Photographie 78 : Site BASOL de Tonnerre (Source : RWE)

4.3.2.6 Carrières et friches

Parmi les friches recensées à proximité de Tonnerre et de la commune de Fresnes, une seule pouvait constituer un site favorable à l'installation d'une centrale photovoltaïque : celle située sur la carrière de Vireaux ; celle-ci fait déjà l'objet d'un projet photovoltaïque.

La friche recensée sur la commune de Rugny, de taille intéressante, est quant à elle constituée d'un boisement (de plus de 30 ans) et nécessiterait le défrichement de la zone et la destruction d'habitats naturels. Il n'a donc pas été retenu.

Concernant les carrières, 16 sont présentes dans un rayon de 12 km autour du site. 6 ont une taille inférieure à 5 ha et parmi les sites plus grands, la plupart d'entres eux sont en activité et ne permettent pas la mise en œuvre d'un projet photovoltaïque. A noter que deux carrières font déjà l'objet de projets photovoltaïques : il s'agit des carrières de Frangey (Vireaux) et des Lavières (Môlay).

La carrière « Nids des Corneilles sur la commune d'Yrouerre (à 500m du projet) d'une taille de 30 ha aurait pu constituer un site intéressant pour le développement d'un projet photovoltaïque, cependant ce site a été revégétalisé en totalité depuis plus de 30 ans.



Photographie 79 : Carrière "Nids des Corbeaux" sur la commune d'Yrouerre (Source : RWE)

Note : certains sites sont considérés comme des carrières, mais également des sites Basias/Basol, c'est le cas du site de Pacy sur Armançon.

4.3.2.7 Toitures et ombrières de parking

Les toitures sont des surfaces très intéressantes pour la mise en place de panneaux photovoltaïques, tout comme les espaces artificialisés tels que les parkings.

RWE n'est pas spécialisé dans la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques sur toitures, qui demande des compétences différentes de la mise en œuvre de panneaux au sol. De plus, de nombreuses sociétés se sont spécialisées sur ce secteur et permettent aux propriétaires qui le souhaitent d'équiper leurs bâtiments.

À noter également que le potentiel de développement solaire sur les toits et parking, même s'il est important, ne permettrait pas d'atteindre à lui seul les objectifs d'énergies renouvelables.

4.3.2.8 Flottant

La recherche de site pour la mise en œuvre de projet photovoltaïque flottant sur la zone de recherche s'est avérée infructueuse, il n'y a pas d'étendue d'eau suffisamment grande pour la mise en place d'un projet.

4.3.3 Analyse des possibilités à l'échelle locale

La prospection réalisée dans le secteur du sud du Tonnerrois n'ayant pas permis d'identifier des sites dégradés pouvant accueillir un projet photovoltaïque, RWE contacte ensuite les collectivités ayant du foncier disponible, ou des propriétaires de terrains identifiés comme « peu productifs ».

Les critères de sélection des sites sont :

- la préservation des sites et enjeux environnementaux reconnus (zones N2000, enjeux d'arrêtés de protection de biotope, …), avec la réalisation d'un pré-diagnostic environnemental réalisé avant la sélection des sites ;

- la préservation des sites paysagers (sites Unesco, sites inscrits/classés, Monuments historiques, …) ;
- le gisement solaire : il est nécessaire que la ressource solaire soit suffisante pour garantir la pérennité du projet et sa viabilité. Avec un gisement estimé à 1 215 kWhm²/an, nous estimons la production d'énergie du projet à 1 359 kWh/kWc ;
- la compatibilité avec les règles d'aménagement du territoire (PLU/RNU) ;
- l'acceptabilité du projet par rapport aux riverains : le site n'est pas visible des communes alentours ;
- une topographie adaptée à la réalisation d'un projet agri-PV : la mise en place de systèmes dits « trackers » est plus sensible à la topographie des sols ;
- la volonté conjointe du propriétaire des terres et de l'exploitant, qui sont porteurs du projet ;
- la possibilité d'un raccordement au réseau électrique à proximité.

La recherche de site a donc mené aux terrains situés sur les communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre, qui sont utilisés actuellement pour l'agriculture (grande culture) et dont l'exploitant est partie prenante et moteur pour le projet.

4.3.4 Processus itératif pour déterminer la localisation précise du projet au niveau de la parcelle

Une fois des parcelles ciblées pour un projet, une étude approfondie de la zone est réalisée : une étude faune flore est réalisée sur une période représentative : 1 an sur le site de Fresnes.

En plus de cette analyse environnementale, une analyse des potentiels agricoles a été menée en parallèle, dans le but de cibler au mieux les zones présentant les rendements les plus faibles et pouvant présenter une amélioration de la production par la mise en œuvre d'un projet agrivoltaïque.

Ces démarches, couplées à la concertation et la prise en compte des différents enjeux permet par la suite d'affiner le projet, et ne retenir que les zones/parcelles les plus adaptées à la mise en place du projet, d'un point de vue environnemental, agricole ou social.

4.3.4.1 Agriculture :

Les différentes rencontres avec l'exploitant et la réalisation d'études agronomiques ont permis de mettre en avant le fait que partie Ouest de la zone d'étude (en jaune) était assez productive et ne tirerait pas forcément autant de plus-value que sur les parties à l'Est.

Les éléments pris en compte pour affiner le projet d'un point de vue de l'agriculture ont été :

- technologies disponibles et l'adéquation avec les pratiques culturales actuelles et futures des exploitants ;
- la qualité des terres et les apports possible aux cultures via la mise en place d'un projet agrivoltaïque ;
- les pratiques culturales des exploitant (sens de travail, type de matériel, évolution cultures, pérennité, …).



Photographie 80 : Site de Fresnes (Source : RWE)

4.3.5 Une concertation tout au long du projet

Dans l'identité de RWE, société à mission, la concertation est une des composantes essentielles de tout projet. Une équipe dédiée à la concertation accompagne chaque projet afin d'identifier sur le sterritoires les actions qui peuvent être à mettre en œuvre afin d'établir des liens privilégiés avec les communes, les riverains, …

Dans le cadre du projet, les communes de Fresnes et Sambourg ont fait l'objet de plusieurs mesures de concertation :

- présentation en mairie du projet ;
- distribution de plusieurs « lettre d'information » aux riverains leur permettant de suivre l'évolution du projet.

Une permanence publique avait été proposée, mais elle n'a pas été réalisée car les maires des communes principalement concernées par le projet ont indiqué qu'il n'y avait pas d'interrogations sur le projet. Les communes de Fresnes et Sambourg n'ayant qu'une cinquantaine d'habitants chacune, ce sont de petites communes, il risquait de ne pas y avoir de personnes présentes à la permanence publique.

Les communautés de communes ont également été rencontrées afin de leur présenter le projet.

Le Comité de projet s'est tenu en octobre 2024 et a permis de rencontrer d'autres communes riveraines, ainsi que la commune dans laquelle le poste source va être construit

Le projet étant agrivoltaïque, des échanges ont également eu lieu entre RWE et la chambre d'Agriculture.

L'intégralité du bilan de concertation est consultation en Annexe du présent dossier.

4.4 Démarche du choix de l'implantation du projet

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 le site et aux alentours. Les préconisations principales qui en sont issues sont les suivantes.

Volets thématiques	Préconisations
Milieu physique	Réaliser une étude géotechnique permettant de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des ancrages Prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et milieux aquatiques Prendre en compte la vallée sèche en partie nord de la ZIP Éviter les terrassements entraînant des modifications substantielles du terrain naturel Respecter les normes de construction permettant la résistance aux conditions climatiques extrêmes Respecter les préconisations du SDIS.
Milieu humain	Limiter les nuisances vis-à-vis des habitations situées à la ferme de la Charité Définir un projet photovoltaïque compatible avec les règles d'urbanisme opposables Concevoir un projet solaire compatible avec les activités agricoles Prendre en compte les boisements situés en partie sud de l'AEI Respecter un éloignement par rapport aux deux lignes THT traversant le site ainsi qu'autour des deux pylônes : • une distance de 25 m par rapport aux massifs des fondations des pylônes ; • la mise en place de câbles et boîtiers de jonction sur-isolés à moins de 251 m du pylône n°138 et 326 m du pylône 210 ; • la mise en place d'une clôture isolante à moins de 39 m des pylônes ; • une distance de 8 m entre les pistes et la ligne électrique de 225 000 Volts et 9m de la ligne 400 000 Volts. Respecter les préconisations de la DRAC concernant l'archéologie préventive.
Paysage	Proposer une occupation du sol homogène de la centrale en privilégiant une forme simple afin d'offrir un visuel harmonieux depuis les axes routiers de l'AEE Favoriser un recul vis-à-vis de la ferme de la Charité afin de limiter les impacts du projet Favoriser un recul vis-à-vis de la route communale longeant la ZIP au nord afin d'atténuer la prégnance du projet dans le paysage pour les usagers empruntant cet axe Eviter l'occupation sur l'ensemble de la ZIP afin de limiter la surface artificialisée par les panneaux photovoltaïques.
Milieu naturel	Eviter les Zones Naturelles Remarquables et des éléments de la TVB ; Eviter la prairie de fauche planitaire subatlantique ; Eviter la chênaie-charmaie calciphile subatlantique ; Eviter les secteurs d'intérêt pour la faune ; Eviter les secteurs d'intérêt pour les chiroptères

Tableau 102 : 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, 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 ce projet, le maître d'ouvrage a dû considérer les contraintes et objectifs techniques suivants :

- ***nécessité de réaliser un projet de 21 MW au moins pour permettre de couvrir le coût du raccordement;***
- ***nécessité de s'éloigner des boisements pour éviter des pertes énergétiques substantielles par ombrage ;***
- ***volonté de créer un projet compatible avec l'activité agricole ;***
- ***s'implanter en dehors de la zone d'évitement autour des pylônes THT et du périmètre de protection de captage.***
- ***contraintes agricoles :***
  - ***interrangée de 14 m pour le passage des engins et pour permettre une bande de culture de 12 m (compatible avec les différents modules agricoles de 3 ou 4 m de large),***
  - ***une surélévation des structures pour permettre un ensoleillement suffisant des cultures, tout en apportant un ombrage diffus,***
  - ***les trackers ont donc été désaxés d'environ 13° par rapport à l'axe nord-sud afin de respecter le sens de travail de l'agriculteur, et d'éviter de créer des zones non cultivables à cause de l'implantation des structures.***

4.4.3 Prises en compte des sensibilités environnementales

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 ajustées pour améliorer l'intégration du parc agrivoltaïque dans son environnement.

En effet, les 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 de la centrale photovoltaïque (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

Sur le projet de la Charité, de nombreuses solutions et variantes ont été étudiées au fil des années.

4.4.4.1 Projet initial (2021/2022)

En premier lieu, lors de la phase prospection (2021/2022), il a été question d'un projet photovoltaïque au sol (et non agrivoltaïque) sur tout ou partie de la zone d'étude. En effet, les terres étant très caillouteuses, avec une profondeur faible, le premier projet consistait à réaliser un projet agrivoltaïque, avec un entretien ovin. Soit sur toute les parcelles, soit sur une partie (hors ligne HT).



Carte 90 : Projet initial (Source : RWE)

4.4.4.2 Analyse environnementale, échanges avec l'exploitant actuel (2023/2024), doctrine Chambre d'agriculture et évolution de la réglementation (décret agri-PV), contraintes RTE

En 2023/2024, de nombreuses itérations et évolution du projet ont eu lieu : aussi bien pour des questions techniques, agricoles, qu'environnementales

4.4.4.2.1 Variante 1

Lors de la consultation des différents services et gestionnaires de réseaux, l'enjeux des lignes à haute tension a évolué.

En effet, dans la première consultation auprès de RTE, il n'était pas contre-indiqué de mettre en place des panneaux sous les lignes électriques, dans la limite du respect de différentes préconisations. Nous avons donc étudié des designs avec des panneaux sous les lignes RTE.

Suite à différents échanges techniques (profils en travers des lignes, distances …) avec les services RTE, il s'est avéré qu'il était contre-indiqué de positionner des panneaux sous les lignes, une zone d'exclusion a donc été mise en place.



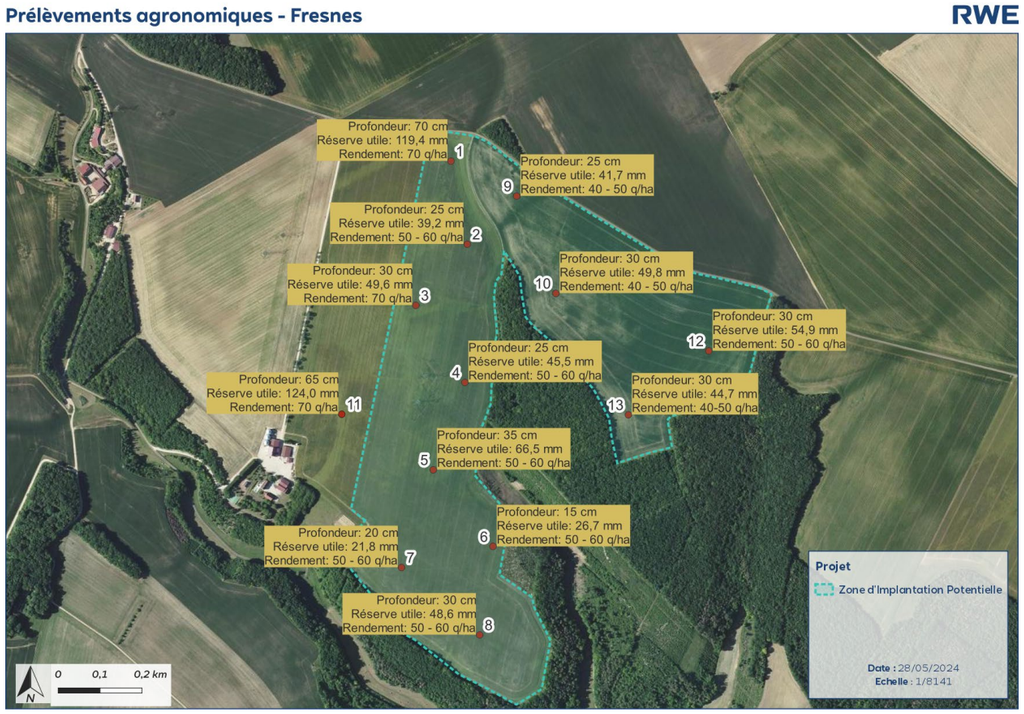
Carte 91 : Etude pour la mise en place de trackers sur toutes les parcelles (Source : RWE)



Carte 92 : Etude pour la mise en place de trackers, hors lignes HT (Source : RWE)

4.4.4.2.2 Variante 2

Côté agricole, de nombreux échanges ont eu lieu avec l'exploitant actuel des parcelles, afin de prendre en compte à la fois la nature des terres (pauvres, caillouteuses) et la doctrine de la Chambre d'agriculture. La réalisation de sondages et l'expérience de l'agriculteur sur ses parcelles nous a amené à ne pas développer le projet agrivoltaïque sur la partie Ouest de la zone d'étude. En effet sur cette partie, les rendements sont meilleurs, l'épaisseur du sol est plus importante.



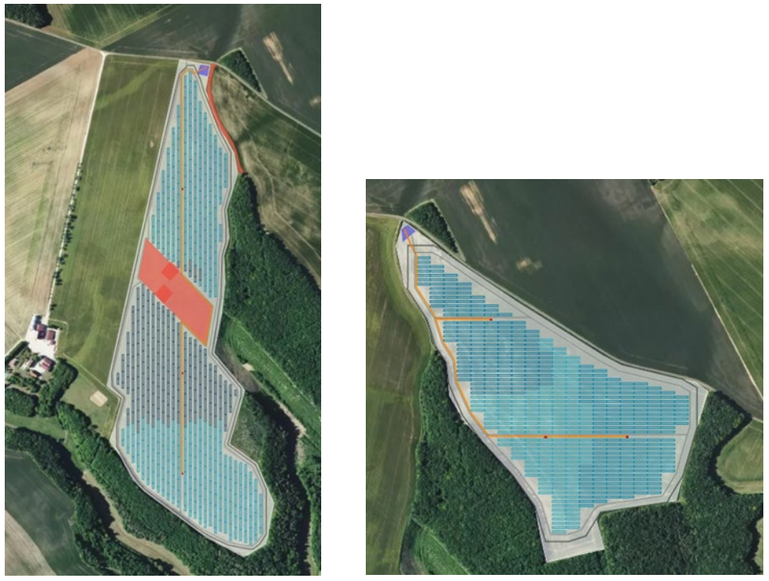
Carte 93 : Prélèvements agronomiques (Source : RWE)



Carte 94 : Evolution de la zone d'étude à la zone d'implantation (Source : RWE)

4.4.4.2.3 Variante 2bis

Nous avons également envisagé la possibilité de mettre en place un projet « mixte » : trackers sur la partie Ouest, fixe sur la partie Est. Ceci afin de développer le projet de l'ouvrier agricole de l'exploitation, qui avait débuté avec 2 moutons.



Carte 95 : Zone de grande culture (gauche) et zone pour l'élevage ovin (droite) (Source : RWE)

L'élevage ovin n'ayant pas été concluant pour l'ouvrier agricole, le projet mixte a été abandonné.

4.4.4.2.4 Variante 2 ter

Durant ces différentes itérations, le projet technique a été consolidé : après l'étude des différentes solutions techniques existantes : fixe, fixe surélever, panneaux verticaux, trackers, canopée, c'est la solution des trackers qui répond le mieux aux contraintes d'exploitation actuelles et futures (l'exploitant en place ayant émis le souhait de pouvoir continuer à cultiver les terres en grandes cultures). Cette solution permet une meilleure synergie entre la culture et la production d'énergie, tout en étant adaptative à différentes pratiques agricoles. La solution des trackers, permet de cultiver dans l'inter rangée, d'apporter de l'ombre aux cultures et limiter l'évapotranspiration (enjeu important sur les terres caillouteuses avec une faible épaisseur de terre sur la dalle calcaire).

L'orientation des trackers (normalement orientés Nord-Sud) a été modifiée afin de prendre en compte le sens de travail de l'agriculteur sur la grande parcelle, et être parallèle à la bordure boisée sur la parcelle à l'Est. Cette orientation diminue la production électrique, mais permet une meilleure adaptation pour l'agriculture.



Carte 96 : Trackers nord-sud (Source : RWE)



Carte 97 : Trackers orientés dans le sens du travail (Source : RWE)

4.4.4.2.5 Variante 3

Les études géotechniques ont montré que le sol calcaire était peu profond, et que la structure nécessite la mise en œuvre de micro-pieux forés.

Un périmètre de protection du captage de Fresnes étant présent sur une partie de la zone d'implantation potentielle, RWE a choisi d'exclure au maximum ce périmètre afin de préserver la ressource en eau.



Carte 98 : Trackers nord-sud (Source : RWE)

Les prospections environnementales ont été menées sur l'année 2023 et ont permis de mettre en évidence que les parcelles n'avaient pas d'enjeux majeurs. Des enjeux sont néanmoins présents au niveau des lisières de la forêt et du chemin qui mène à l'exploitation. Il a donc été décidé de supprimer les tables les plus proches de la lisière pour permettre l'utilisation de ce corridor par les chiroptères.

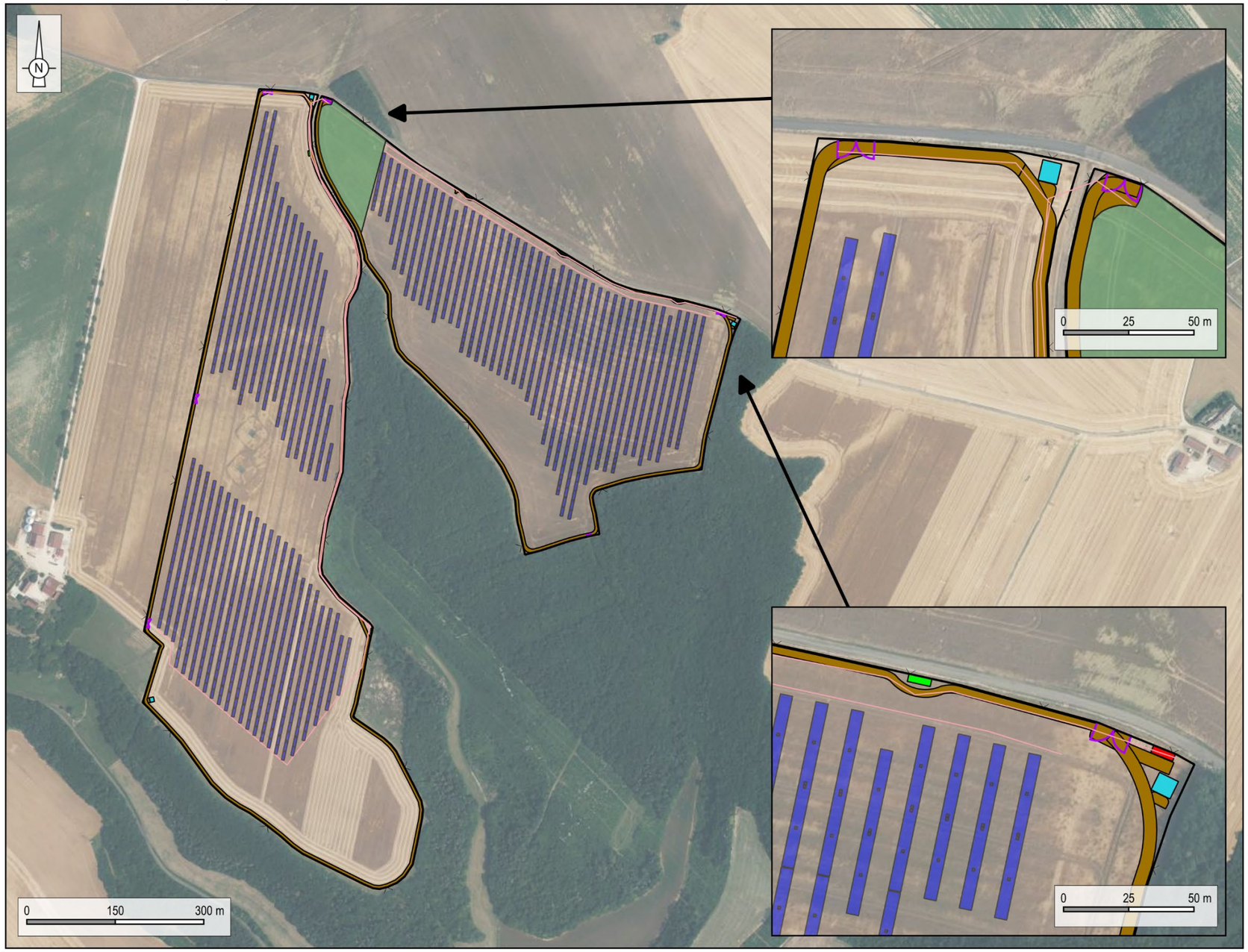
De plus, une zone témoin d'environ 1,6 hectares a été mise en place. Cette zone permettra de comparer la production réalisée sous les trackers, de la production agricole qui aurait pu être réalisée en l'absence de panneaux.

Un échange a également eu lieu avec le SDIS, permettant de rationaliser le nombre de pistes à mettre en place afin d'impacter le moins de zone agricole possible. Une citerne d'eau a été rajoutée afin de prendre en compte la taille du site et les enjeux présents (culture, présence du boisement).

4.4.4.2.6 Variante 3bis

De nouveaux échanges ont eu lieu entre RWE et RTE une fois le design de la variante 3 réalisé, et une nouvelle contrainte est apparue : la nécessité de déplacer les postes de transformation (PTR) et les onduleurs en dehors de la zone d'exclusion mentionnée par RTE. En effet, ces éléments étant reliés à la terre, ils ne peuvent se situer dans la zone d'exclusion, au sein de laquelle il pourrait y avoir un retour de courant lié à la ligne à haute tension.

Plan de masse du projet agrivoltaïque de la Charité



Projet

- Module photovoltaïque
- Tranchées
- Clôture
- Portail
- Piste
- Poste de livraison
- Poste transformateur
- Réserve incendie
- Zone temoin

Réalisation : ENCIS Environnement

Sources : RWE, IGN

Carte 99 : Variante V3bis du projet

4.4.4.3 Synthèse des variantes

Une synthèse des caractéristiques des variantes de projet envisagées est proposée dans le tableau ci-après.

Variantes de projet envisagées		
Nom	**Description de la variante : puissance, emprise**	**Atouts-Faiblesses**
Variante n°1	Emprise clôturée : environ 67 ha	Atouts : Optimisation énergétique du site (meilleure puissance installée) Faiblesses : Impacts sur des zones à enjeux (captage AEP, agricoles et naturels)
Variante n°2	Emprise clôturée : 53 ha	Atouts : Conservation de la partie ouest à fort potentiel agronomique Faiblesses : Impacts sur des zones à enjeux (naturels et captage AEP)
Variante n°3	Emprise des modules : 9,5 ha Puissance estimée : 21,71 MWc	Atouts : Evitement du périmètre de captage AEP et éloignement des zones naturelles à enjeux

Tableau 103 : Variantes de projet envisagées

À l'issue de la phase de conception et après avoir fait la synthèse des différents avis d'experts et contraintes, le porteur de projet a décidé de retenir la variante d'implantation n°3.

4.4.5 Un projet solaire compatible avec l'agriculture

D'un point de vue strictement agricole, les centrales photovoltaïques sont consommatrices d'espace, et peuvent parfois entrer en conflit avec les vocations des territoires ruraux, en termes d'occupation du sol.

Suite à une concertation entre RWE et le propriétaire des terrains il a été choisi de concevoir un parc photovoltaïque compatible avec la grande culture. En effet, cette option est la plus transposable avec la nature de la terre et du terroir.

Le projet d'implantation de la centrale a été adapté afin d'être en adéquation avec cette exploitation agricole, notamment :

- la mise en place de panneaux tracker afin de faciliter le passage des engins
- la hauteur des panneaux a été fixée au minimum à 2 m ;
- la largeur entre 2 rangées de pieux a été fixé à 14 m de large ;
- une orientation nord-est/sud-ouest des rangées de panneaux.

4.5 Concertation et information locale

Le bilan de la concertation réalisé par RWE dans le cadre du projet agrivoltaïque de la Charité est consultable en Annexe du présent dossier.

4.5.1 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.

5 Description du projet retenu

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 le présent projet**). 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[21]. 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.

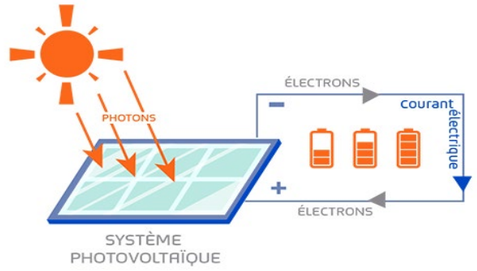


Figure 36 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (Source : Asca)

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.

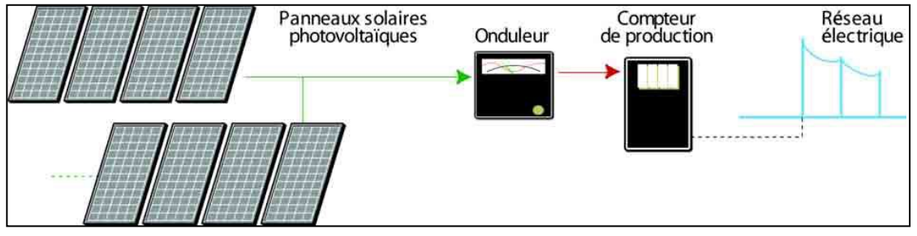


Figure 37 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (Source : MEEDAT, janvier 2009)

[21] Source : Photovoltaïque.info, janvier 2020

5.2 Caractéristiques techniques du projet

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 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 81 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol (Source : ENCIS Environnement)

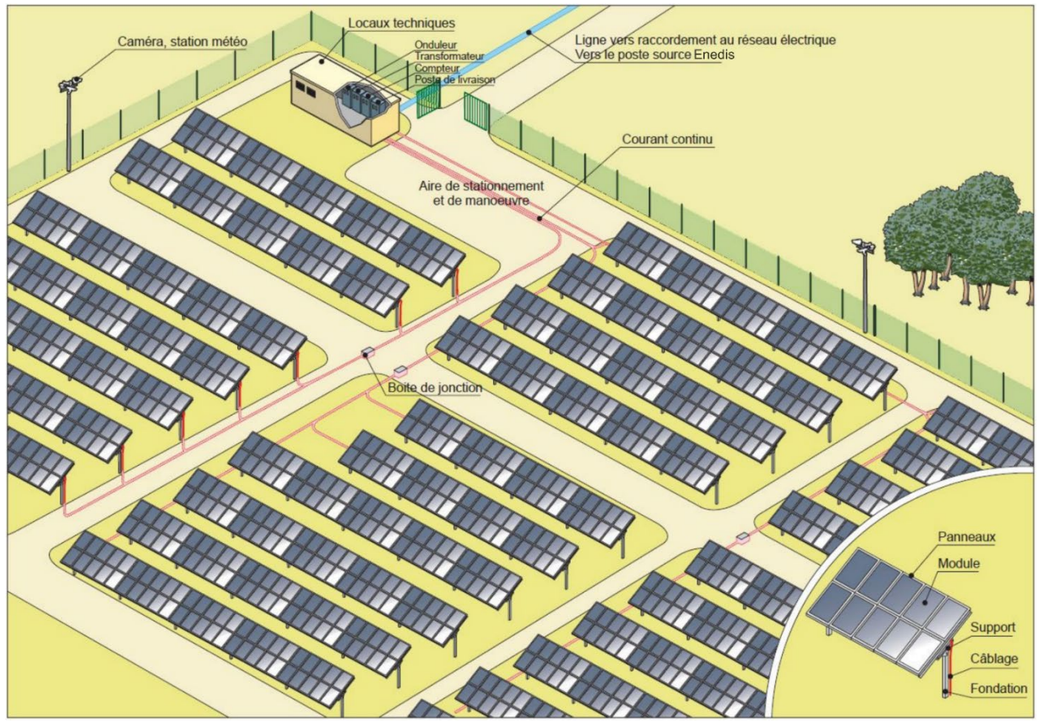


Figure 38 : Schéma d'une centrale photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011)

Le parc agrivoltaïque de la Charité sera d'une puissance crête installée de 21,71 MWc. La puissance injectée au poste de livraison est quant à elle de 17 MWac.

Le projet de parc solaire présenté dans ce dossier comportera :

- **52 rangées de panneaux photovoltaïques sur tracker** comprenant en tout 35 308 modules. Ces modules, montés sur des structures porteuses en aluminium et orientés vers le sud-est seront inclinés de +/- 60° par rapport à l'horizontale (pour répondre aux contraintes agricoles). Les rangées de pieux seront espacées les unes des autres de 14 m en moyenne. La base des panneaux sera à 2,00 m au-dessus du sol et leur hauteur totale atteindra 6,158 m ;
- **6 locaux de transformation** de l'énergie (transformateurs) ;
- **un poste de livraison** ;
- un **raccordement électrique interne enfoui** et un **raccordement au réseau public d'électricité** (poste 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 au site par le nord**. La circulation à l'intérieur du parc se fera par la piste périphérique interne.

L'emprise au sol de la centrale (surface comprise au sein de la clôture) est de 58,2 ha pour une emprise en modules de 9,5 ha (surface des panneaux à l'horizontale).

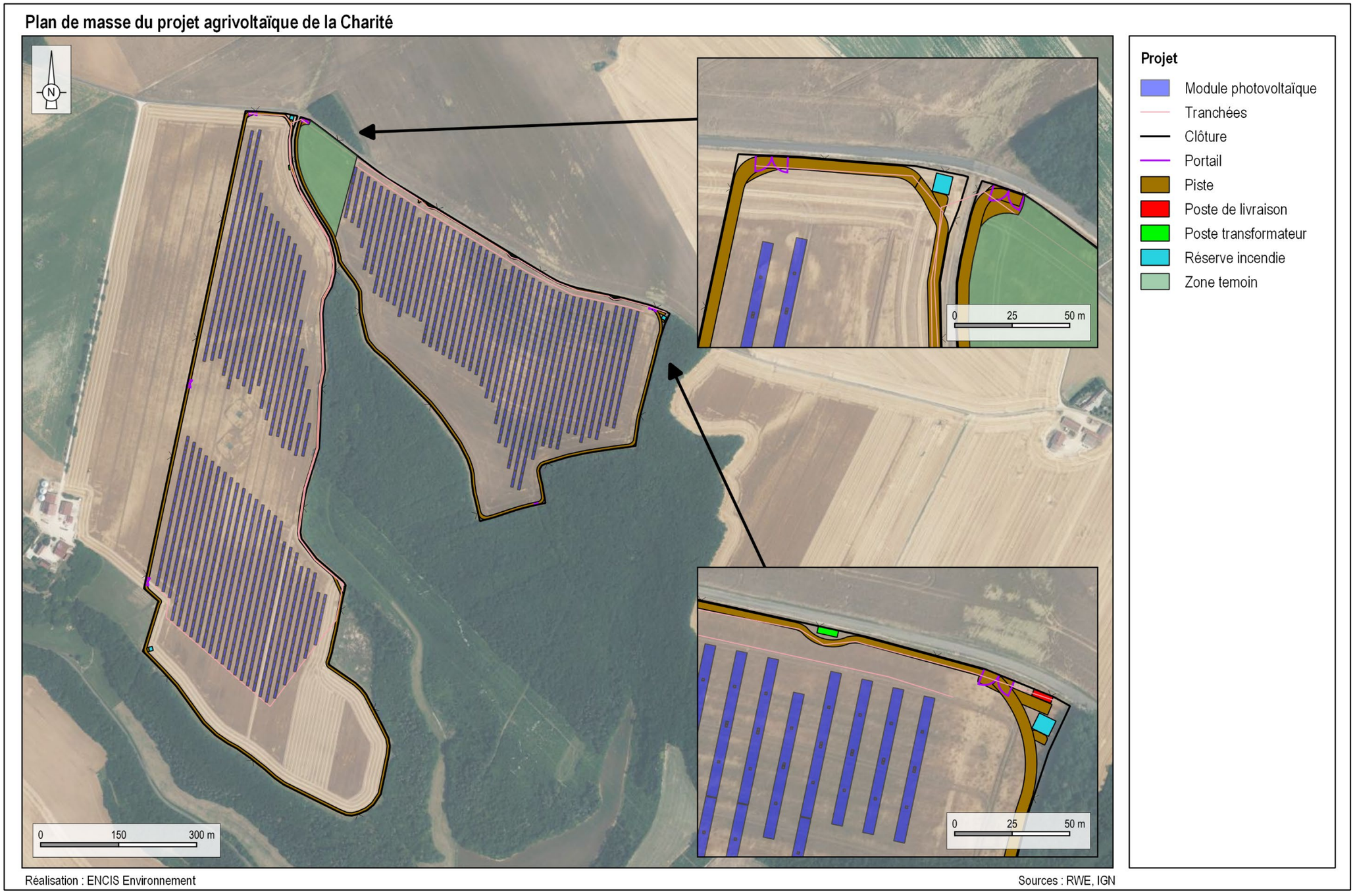
L'emprise clôturée est plus importante que l'emprise sur laquelle les panneaux sont installés afin de respecter au mieux les parcelles agricoles et permettre une facilité de travail de l'agriculteur.

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.

Communes d'implantation	Fresnes, Sambourg et Yrouerre (89)
Coordonnées du centre du site (système Lambert 93)	X = 774 194 m ; Y = 6 742 264 m
Type de centrale	Parc agrivoltaïque – Tracker
Technologie utilisée	Modules silicium monocristallin de 615 Wc
Puissance crête installée	21,71 MWc
Puissance injectée au poste de livraison	17 MWac
Ressource solaire	1 403 kWh/m²/j
Production spécifique annuelle nette	1 359 kWh/kWc/an
Production estimée	29 500 MWh/an
Dimensions des modules photovoltaïques	2382 mm x 1134 mm x 30 mm
Nombre de modules prévus	35 308
Surface totale de modules	9,5 ha (surface des panneaux à l'horizontale)
Emprise du projet	58,2 ha
Équipements connexes	6 postes de transformation et 1 poste de livraison
Lieu de raccordement supposé	Poste source d'Yonnes Est - Moulins-en-Tonnerrois à 8,6 km Bientôt en construction

Tableau 104 : Récapitulatif des spécifications techniques du parc agrivoltaïque de la Charité

5.2.2 Le plan de masse du parc agrivoltaïque de la Charité



Carte 100 : Plan de masse final du parc de la Charité

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. 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.

RWE a choisi le fournisseur Longi 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/m², température de 25°C. **Les modules envisagés auront une puissance unitaire de 615 Wc, avec pour dimensions (L x l x e, en mm) : 2 382 x 1 134 x 30. Il est prévu un nombre de 35 308 modules.** La surface de panneaux installée sera donc de 2,7 m². Ces chiffres sont susceptibles d'évoluer à la marge. La fiche technique des panneaux est présentée en annexe 4.

La société Longi Solar a obtenu les **certifications ISO 9001 : 2008, ISO 14 001 : 2004** et **ISO 45 001** en ce qui concerne son activité de production de panneaux.

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 RWE **sera adhérent 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 activés 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	Société
Puissance crête unitaire	615 Wc
Nombre de cellules	72
Surface	2,7 m²
Type de cellule	Monocristallin
Rendement du panneau	23 %
Garantie de Production	Dégradation annuelle 0,4%/an

Tableau 105 : Caractéristiques des modules envisagés pour le projet



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. Deux types de structures sont utilisés pour ce projet : une structure d'environ 30 m de long et une d'environ 60 m de long. Elles seront orientées vers le sud-est géographique afin de respecter le sens de travail de l'agriculteur. Normalement les trackers sont orientés nord-sud afin de maximiser la production d'énergie. Ce léger désaxage permet une meilleure intégration au sens de la parcelle et facilite le travail de l'agriculteur, même si cela diminue la production d'énergie. Elles peuvent s'incliner de +/- 60° par rapport à l'horizontale.



Photographie 82 : Structures porteuses des tables photovoltaïques des (Source : L'Echo du Solaire)

Le point bas des panneaux sera à 2 m du sol et le point haut sera à 6,16 m par rapport au sol pour les deux types de structure.

La distance entre deux rangées de structures sera quant à elle d'environ 14 m et de 9,2 m entre les panneaux quand ils sont à l'horizontal. De légères variations de l'écartement entre les rangées sont à prévoir en fonction de la topographie, pour que l'ombre des modules n'affecte pas la rangée suivante. Ainsi, pour une installation horizontale des panneaux (scenario maximisant) et en rangées, la proportion de surface au sol recouverte représente environ 16 % de la superficie clôturée 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.

16 pieux par table sont prévus pour les structures de type 1 et 8 pieux par table pour les structures de type 2. 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 un terrain comme celui-ci, d'après l'étude des couches géologiques supérieures, la technologie pressentie pour les ancrages est l'utilisation des pieux battus ou vissés dans le sol, sans fondation en béton. Les études géotechniques réalisées ont montré que la technique la plus adaptée pour ce projet serait les micro-pieux forés.

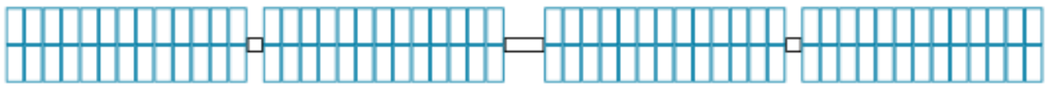


Figure 40 : Caractéristiques détaillées des structures de type 1 (Source : RWE)

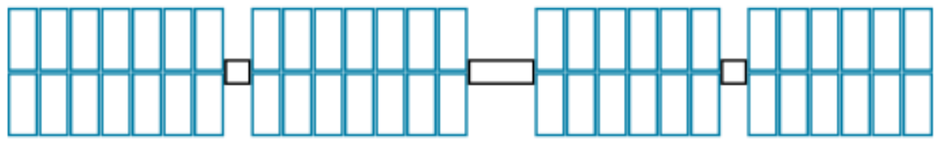


Figure 41 : Caractéristiques détaillées des structures de type 2 (Source : RWE)

Caractéristiques des structures porteuses		
	Type 1	**Type 2**
Hauteur minimale	2,00 m	2,00 m
Hauteur maximale	6,16 m	6,16 m
Largeur d'une rangée projetée au sol	4,8 m	4,8 m
Longueur d'une rangée	60,0 m	29,4 m
Nombre de pieux par table	16	8
Inclinaison	+/-60°	+/-60°
Orientation des modules	Nord-est/sud-est	Nord-est/sud-est
Fondations	Micro-pieux forés	Micro-pieux forés

Tableau 106 : 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 transformateurs à bain d'huile, les cellules de protection, etc.

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 : Poste transformateur (Source : Groupe Cahors)

3 postes transformateurs de 4 MVA et de 3 postes de 3 MVA seront installés sur le parc de la Charité.

Ces ouvrages seront des locaux préfabriqués dont les caractéristiques sont les suivantes :

- surface au sol de 27 m² (9 m x 3 m) ;
- hauteur hors sol de 3 m ;
- vide sanitaire de 0,9 m.

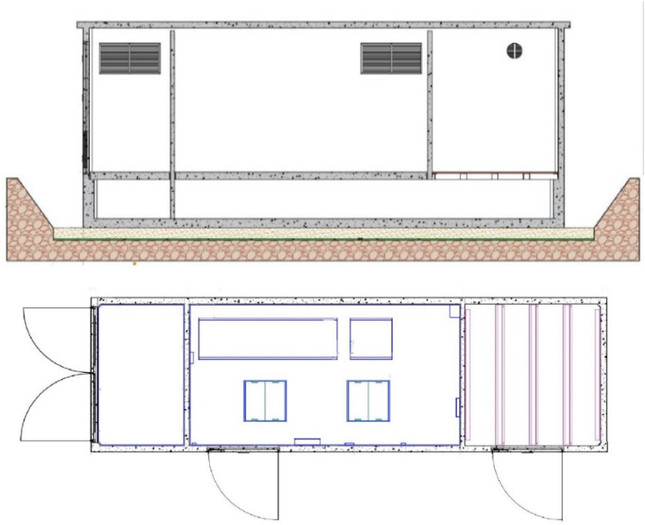
Les postes transformateurs seront posés sur une plateforme en béton dans une fouille d'environ 0,9 m de profondeur afin d'en assurer la stabilité. Les dimensions de la fouille seront de 72 m². Les locaux seront positionnés à proximité des pistes et seront intégrés au mieux dans l'environnement.

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 nord-est du 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.

Le poste de livraison (voir figure ci-après) aura les caractéristiques suivantes :

- surface au sol de 27 m² (9 m x 3 m) ;
- hauteur de 3 m hors sol ;
- vide sanitaire de 0,9 m.



Photographie 83 : Poste de livraison (Source : RWE)

Le poste de livraison sera enfoui dans sa partie basse et installé sur une plateforme en béton de la même manière que les postes transformateurs à une profondeur de 0,9 m. Les dimensions de la fouille seront de 72 m².

5.2.4.3 Intégration des locaux

Une teinte de beige (RAL 9001 ou équivalent) sera appliquée afin de favoriser l'intégration du poste de livraison localisé en entrée de site et des locaux de transformation.

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 depuis les tables de modules ainsi que les liaisons des postes transformateurs vers le poste de livraison seront enterrées. Les câbles souterrains sont dans des gaines posées côte-à-côte, sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles, de 40 cm de large, d'une profondeur de 70 à 100 cm. L'enterrement des câbles se fera de préférence le long des pistes, en bout des rangées de modules photovoltaïques.

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.

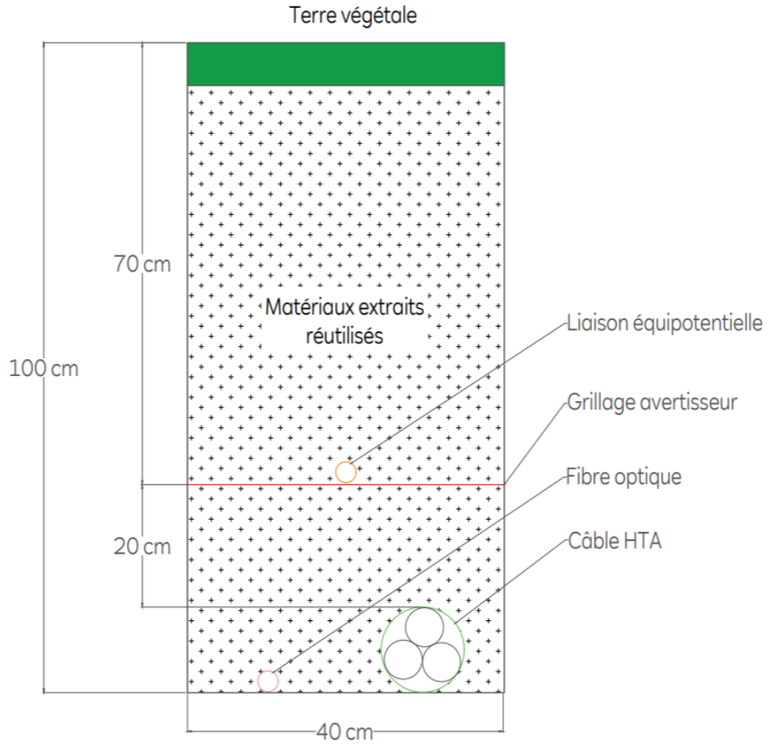


Figure 43 : Schéma de tranchées pour le passage d'un réseau électrique(Source : RWE)

5.2.6 Accès au site

L'accès à la centrale se fera par la route des granges Sambourg qui longe la limite nord du projet. Cet axe est desservi par la D117 située à 100 m au sud-ouest du projet. Les engins de chantier et véhicules de maintenance (et de secours) pourront accéder au site via des portails situés de part et d'autre du chemin rural.

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 durant la phase d'exploitation, les **pistes internes au parc** seront utilisées.

Un **linéaire total de 5 210 m** de nouvelles pistes sera créé pour le chantier et l'exploitation. Ces pistes seront aménagées avec l'apport de graves non traitées; l'épaisseur sera adaptée au type de sol présent. L'épaisseur des couches et la profondeur du décapage varient en fonction du type de sol présent.

Elles seront situées en périphérie du site, en bordure interne de la clôture.



Photographie 84 : Pistes internes (Source : ENCIS Environnement)

La piste périphérique, d'une longueur de 4 710 m, sera aménagée sur une largeur de 5 m pour permettre l'accès des engins et l'intervention du SDIS. Un tronçon de 500 m destiné à l'exploitation sera également aménagé sur une largeur de 3 m.

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

Une clôture grillagée de 2 m de hauteur sera établie sur tout le pourtour du parc, soit un linéaire de 5 556 m. Elle a pour rôle de signaler la présence du parc agrivoltaïque 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. De plus, la galvanisation et la plastification sont autant d'éléments qui préviennent la formation de rouille. Les piquets de fixation de la clôture seront solidement ancrés dans le sol.



Photographie 85 : 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 afin de laisser passer le petit gibier (lapins, renards, etc.).

Six portails d'accès sont prévus : trois au niveau des accès nord-ouest et nord-est depuis la route des granges Sambourg. Deux en limite ouest du projet et un en limite est. Ces portails seront sécurisés.

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. Le système de vidéosurveillance comprend :

5.2.8.2.1 Vidéosurveillance

Un dispositif vidéosurveillance est prévu pour prévenir et contrôler l'intrusion sur le site. Les caméras seront accrochées aux entrées du parc et à proximité des locaux technique.

Une caméra dôme sera également installée sur site et permettra une visualisation à 360°.

5.2.8.3 Sécurité incendie

Une **zone coupe-feu** sera réalisée sur une largeur de 4 m entre la clôture et la lisière de forêt.

Trois citernes de 60 m³ assureront les besoins en eau pour la lutte contre l'incendie. Elles seront installées sur des plateformes de 60 m² localisées au nord, au sud et à l'est et sera accessible aux services de défense incendie.



Photographie 86 : Exemple de citerne incendie (Source : RWE)

5.2.8.4 Éclairage

Le site ne sera pas éclairé. 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 40 tonnes.

Pour le parc agrivoltaïque de la Charité, le nombre total de camions servant à livrer le matériel est estimé à 118, comme suit :

- environ 59 camions pour les panneaux ;
- environ 59 camions pour les bâtiments techniques et les systèmes de support ;

5.3.1.2 Construction de la centrale photovoltaïque

La durée des travaux est estimée à 8-10 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) de 1 200 m² environ chacune, soit un total de 2 400 m².

3) Dans un troisième temps, les **éléments de support des panneaux** sont acheminés et installés sur le site.

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).

6) Dans le même temps, les **locaux techniques** (destinés à abriter les transformateurs 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 87 : Étapes de la construction d'une centrale photovoltaïque (Source : ENCIS Environnement)

5.3.1.3 Effectifs et organisation du chantier

Au maximum de l'activité, l'effectif sur le chantier sera **d'environ 70 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.

5.3.1.4 Base vie et stockage

La réalisation des travaux du parc solaire nécessitera la mise en place d'une zone de stockage temporaire du matériel et des déchets.

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).

Ces aires, d'une **superficie globale de 2 400 m²**, seront localisées à proximité des locaux agricoles, sur une zone qui est déjà en grave non traitée et en dehors des zones définies comme sensibles écologiquement dans l'état initial.

5.3.1.5 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 scénario de raccordement le plus probable consiste à relier le poste de livraison au futur poste source d'Yonnes Est - Moulins-en-Tonnerrois, situé à 8,6 km.

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.

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. Le parc agrivoltaïque est implanté pour une période de 40 ans minimum et produit de l'électricité durant toute cette durée.

RWE assurera le suivi, la maintenance et l'optimisation du fonctionnement du projet solaire du site de la Charité.

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 sera de 29 500 MWh/an**. Cela correspond à l'équivalent des besoins en électricité[22] de 5 960 ménages, à raison d'une consommation moyenne annuelle de 4 950 kWh par ménage. Pendant les 40 années ou plus de fonctionnement, la centrale produira une quantité d'électricité de 1 180 000 MWh.

5.3.2.2 Modalités de suivi de l'exploitation

Tout au long de la durée de vie de la centrale, **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 et des -transformateurs.

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**.

[22] 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

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

Cette installation doit être dimensionnée pour une durée de vie minimale de 40 ans, soit la durée actuelle du contrat d'achat de l'électricité solaire injectée sur le réseau.

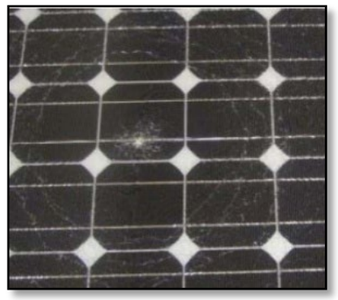
L'intérêt de l'exploitant est bien entendu de concevoir et de mettre en œuvre **une installation de qualité qui doit faire référence**, et sur laquelle il y aura le moins d'interventions à réaliser pendant toute la phase d'exploitation du projet.

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. Par exemple, les modules peuvent résister à des charges allant jusqu'à 640 kg/m^2. Concernant les tests de grêlons, les modules résistent à des billes d'acier de 1 040 g lâchées à 1 m de hauteur.

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 88 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire

La qualité des panneaux doit également permettre une tenue dans le temps, outre le fait de rappeler que Longi Solar a obtenu les certifications ISO 9 001 et ISO 14 001 pour la production de ses panneaux, on peut préciser qu'il existe, pour chaque panneau une garantie de dégradation annuelle maximale de 0,4% par an.

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

A 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. Un tel projet ne comporte aucune pièce en mouvement en dehors des trackers. 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 **une opération de maintenance** par an sur deux à trois périodes. Les inspections annuelles sont d'envergure différente en fonction de l'âge des équipements, avec des **opérations plus approfondies tous les deux ans** (maintenance des organes de coupure) et une **maintenance complète tous les cinq ans** (maintenance des onduleurs).

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 +/- 55° 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). 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'une lance à eau haute pression.

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.

Un projet agricole est associé au projet photovoltaïque. La présence de cette activité assurera un maintien d'une végétation contrôlée sur l'ensemble de l'espace clôturé. Rappelons que l'application de cette mesure sur l'intégralité de la centrale est cependant contrainte au respect des règles de sécurité. Ces dernières imposent que l'espace sous et autour des structures soit maintenu assez bas pour que la strate herbacée ne dépasse pas la limite basse des alignements de modules et ainsi éviter les risques d'incendie. Ces zones feront l'objet d'une fauche. 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.

Matériel	Type de maintenance	Fréquence minimum
Structures	Vérification visuelle du bon état de la structure porteuse (vis ou pieux, rails, clips)	2 fois / an
Modules	Nettoyage des modules (encrassement dû à la poussière) Vérification de l'état général des modules	Selon données productible
	Vérification des fixations	2 fois / an
Onduleurs	Contrôle de la bonne intégrité des onduleurs et de ses composants	1 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 / 2 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 107 : Récapitulatif des opérations de maintenance

5.3.3 Description du projet agricole pendant la phase d'exploitation

NB : Cette partie a été rédigée sur la base des informations fournies par le porteur de projet et figurant dans l'Étude Préalable Agricole du projet, réalisée par ENCIS Environnement. S'y référer pour plus de détails.

5.3.3.1 Historique et choix du projet

Le projet agrivoltaïque de la ferme de la Charité est le fruit de nombreuses rencontres avec l'exploitant actuel des parcelles, qui ont permis d'affiner le projet petit à petit.

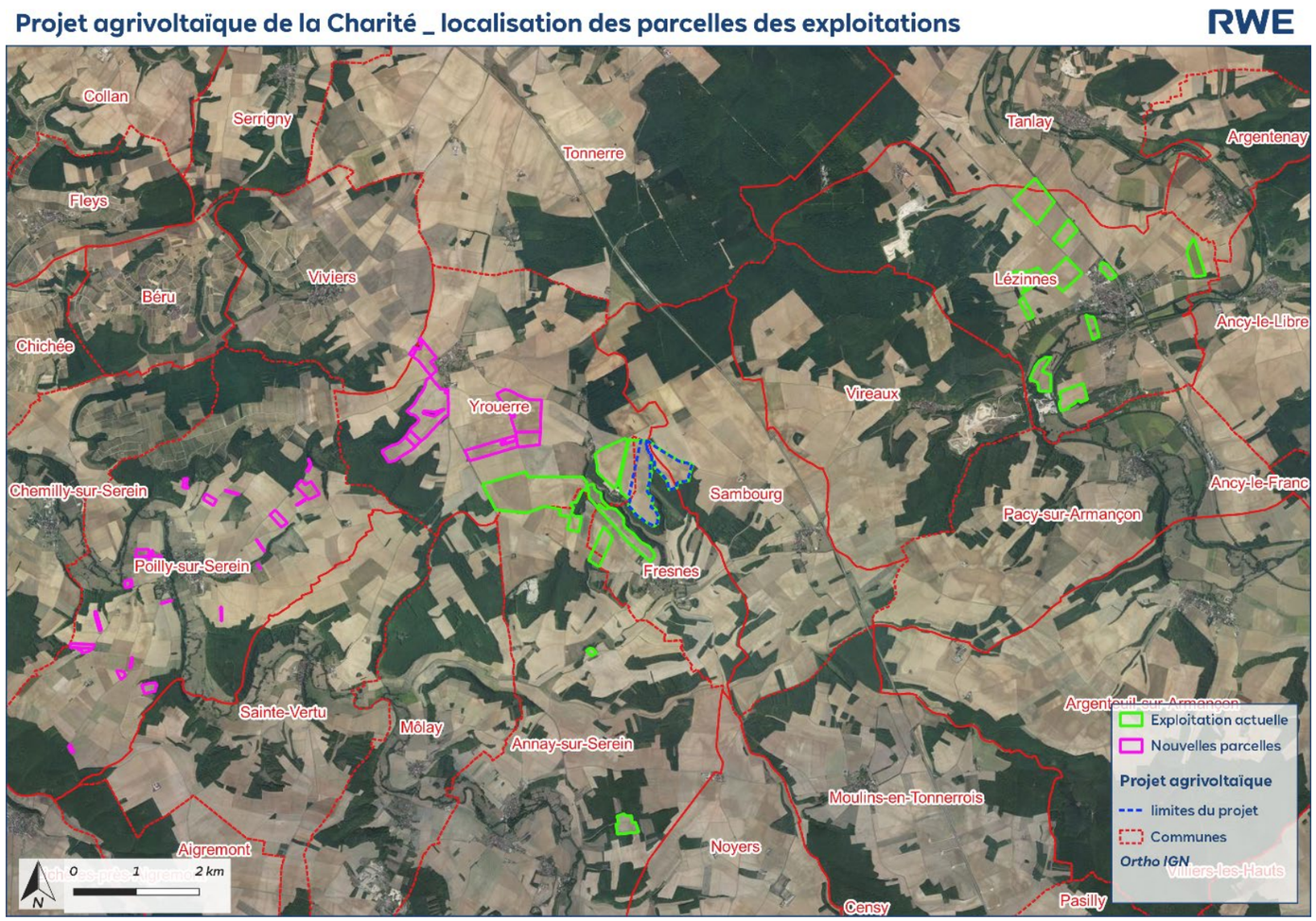
Le projet initial (en 2022) était de modifier les pratiques culturales pour installer un projet photovoltaïque, avec entretien ovin.

L'évolution des technologies de panneaux et notamment les trackers, ainsi que le fait que l'exploitant actuel produisait uniquement des grandes cultures ont amené d'autres réflexions. En effet, RWE a également envisagé la possibilité de mettre en place un projet « mixte » : trackers sur la partie ouest, fixe sur la partie est. Ceci afin de continuer la grande culture sur la partie ouest et développer le projet de l'ouvrier agricole de l'exploitation, qui avait débuté avec deux moutons sur la partie est.

L'élevage ovin n'ayant pas été concluant pour l'ouvrier agricole, le projet mixte a été abandonné, et RWE s'est orienté vers un projet en trackers sur l'ensemble des parcelles.

En parallèle à ces réflexions, le fils de l'exploitant actuel est entré en BTS APSI, avec une obtention de diplôme prévue en juin 2025. Il a donc été intégré au projet.

Afin de garantir l'installation de son fils, M. Bouverot a réalisé une demande d'autorisation d'exploiter sur des terres situées à proximité de la ferme de la Charité : les parcelles sont situées sur Poilly sur Serein, Yrouerre et Viviers.



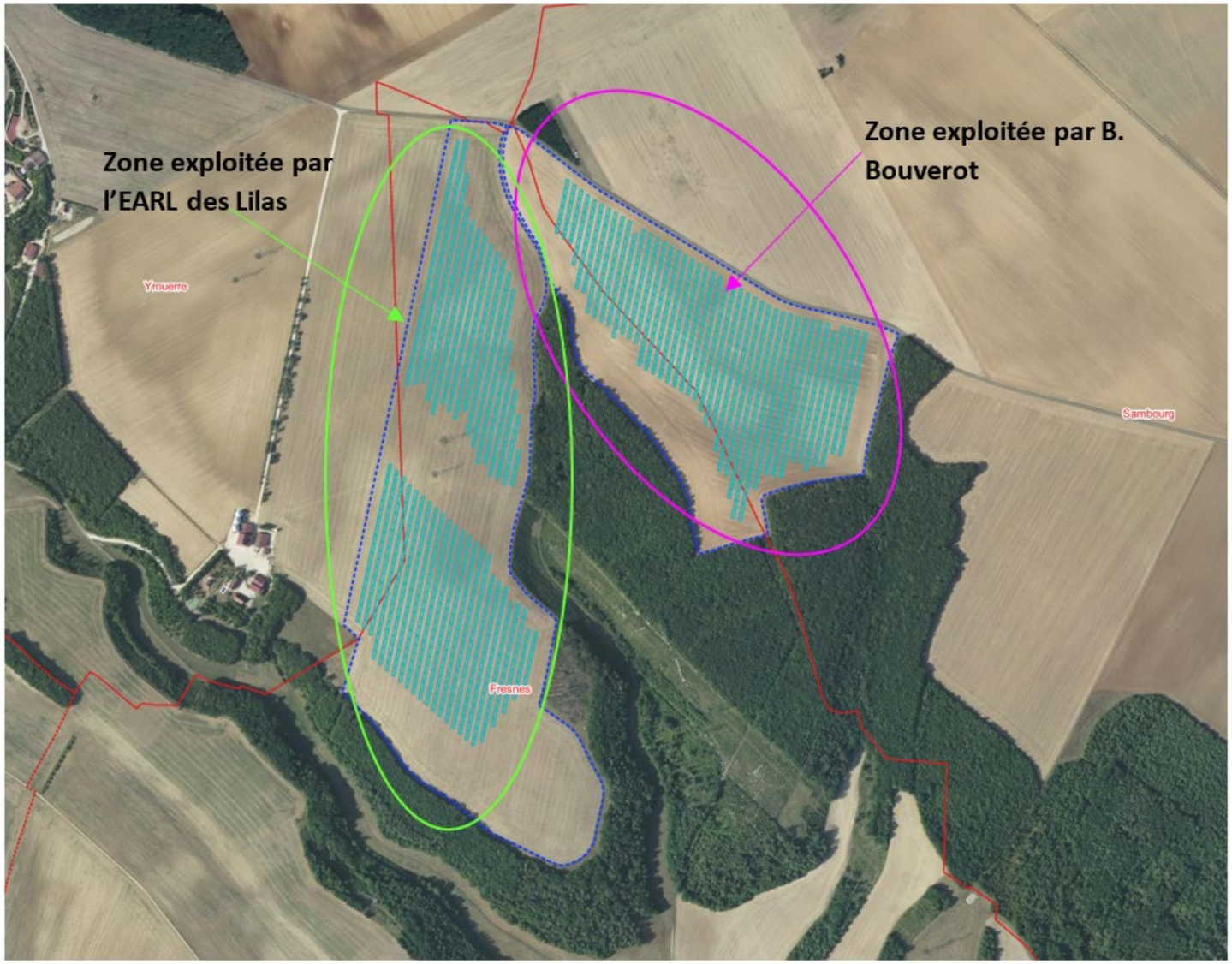
Carte 101 : Localisation des parcelles des exploitations (Source : RWE)

La proximité des exploitations sera une plus-value non négligeable pour l'installation de Baptiste Bouverot (futur jeune exploitant) car il pourra profiter de l'expérience de son père pour l'appuyer dans les premières années.

Le projet agrivoltaïque de la Charité permettra donc l'installation, d'ici 2 à 4 ans d'un jeune agriculteur exploitant.

La répartition des terres entre les exploitations sera réalisée une fois que Baptiste Bouverot aura planifié son installation et monté son exploitation. Un dossier de demande d'autorisation d'exploiter au nom de la nouvelle exploitation sera déposé à la Direction Départementale des Territoires (DDT). Concernant le projet agrivoltaïque, Baptiste Bouverot pourrait reprendre les parcelles situées sur la partie est du projet, qui a une puissance d'environ 10,1 MWc.

Ceci facilitera son installation, car en tant qu'exploitant, il touchera un revenu annuel « garanti » sur cette surface. Ce revenu pourra être majoré s'il choisit de réaliser également l'entretien de la zone (entretien des bandes enherbées au pied des panneaux, de la végétation à l'extérieur de la clôture, etc.).



Carte 102 : Répartition des exploitations au sein du projet (Source : RWE)

5.3.3.2 Production de grandes cultures

Le choix d'une production de grandes cultures sein du site s'inscrit dans la continuité logique du projet de vouloir conserver une production agricole viable. Plusieurs paramètres ont été pris en considération dans l'établissement de cette activité, à savoir :

- sur le plan technologique :
  - la technologie « trackers » a été identifiée comme la plus pertinente pour s'adapter à un atelier de grandes cultures ;
  - le type de technologie ainsi que la largeur des inter-rangs ont été déterminés à partir des engins utilisés ;
  - les panneaux trackers sont considérés comme plus compatibles avec les grandes cultures pour les raisons suivantes :
    - faible emprise au sol ainsi que la possibilité de forcer l'inclinaison, permettent aux exploitants d'être toujours à même d'intervenir dans la parcelle avec le matériel agricole détenu ;
    - l'ensoleillement de la parcelle évoluant au cours de la journée, les effets sur les cultures (développement, maturation) seront moins prononcés qu'avec des panneaux fixes ;
    - la largeur de l'inter-rang, de 9,2 m de pieux à pieux, permet le passage d'engins sans contraintes techniques.
- sur le plan agricole :
  - constituer les rotations d'espèces et de variétés capables de s'adapter au milieu, et en accord avec les conditions pédoclimatiques locales ;
  - évaluer les investissements, les besoins, les débouchées et les marchés liés à ces productions.

Matériel agricole à disposition

L'exploitation agricole possède actuellement différent matériel pour réaliser les travaux agricoles. Les tailles des différents engins agricoles ont été pris en compte dans le dimensionnement du parc agrivoltaïque, afin qu'il puisse continuer à exploiter sans modifier ses pratiques.

5.3.3.3 Répartition des terres

Ce tableau permet d'avoir une synthèse des caractéristiques principales de l'exploitation actuelle, et des deux exploitations qui pourront être mises en place dans le futur :

	Situation actuelle	Situation future	
Exploitation	EARL des Lilas	EARL des Lilas	Exploitation B. Bouverot
Exploitant	1	1	1
Salarié	1	1	/
SAU	351.03 ha	327,52 ha, dont 33,5 concernés par le projet agrivoltaïque	141,27 + 23,51ha concernés par le projet agrivoltaïque = 164,78 ha
Répartition de la puissance	/	11,6 MW	10,1 MW
Usage des parcelles	Grandes cultures (Blé/Orges/Tournesol/ Protéagineux)	Grandes cultures (Blé/Orges/Tournesol/ Protéagineux)	Grandes cultures (Blé/Orges/Tournesol/ Protéagineux)

Carte 103 : Caractéristiques de l'exploitation actuelle et des deux exploitations futures (Source : RWE)

L'installation d'un jeune agriculteur, avec une surface de travail d'environ 165 ha permettra d'avoir une exploitation viable et qui pourra s'agrandir ultérieurement, en fonction des souhaits de B. Bouverot.

Si les pratiques agricoles des deux exploitants diffèrent, il sera possible de définir une autre zone témoin au sud de la parcelle qui sera exploitée par l'EARL des Lilas.

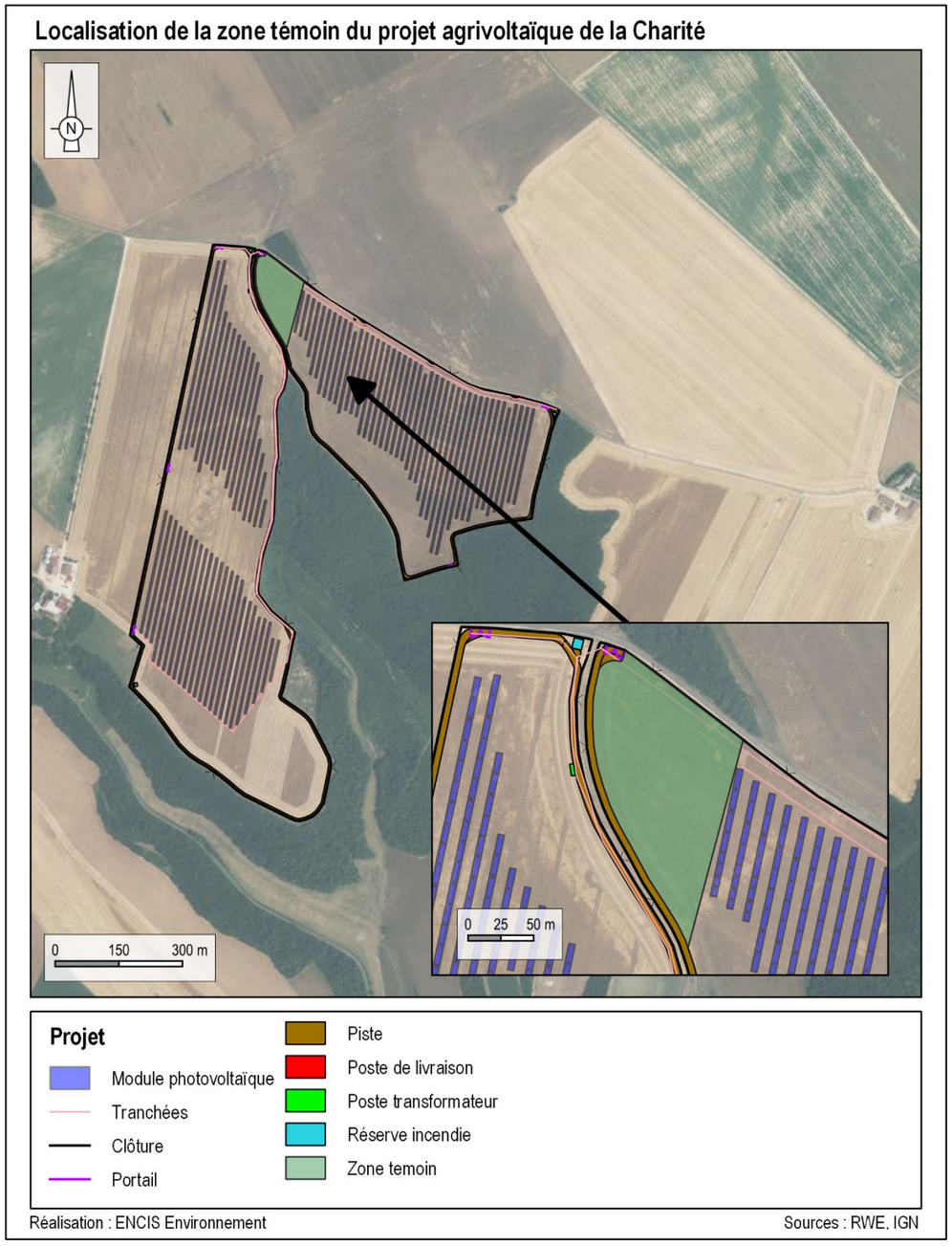
5.3.3.4 Définition d'une zone témoin

Une zone témoin est prévue dans le cadre du projet de la Charité afin de permettre la réalisation d'un suivi agronomique et économique annuel des cultures sous panneaux. En effet ce suivi contiendra a minima un comparatif des cultures sous panneaux et sur la zone témoin, ou à défaut au regard de références objectives produites par un organisme indépendant.

Les principaux points d'attentions porteront sur :

- le suivi agronomique ;
- la marges brutes et les EBE ;
- la charges de mécanisation et les temps de travaux ;
- l'évolution des productions ;
- la transmission.

La zone témoin, d'une superficie de 1,6 ha, est localisée au sein du parc et sera cultivée par Baptiste Bouverot.



Carte 104 : Localisation de la zone témoin

5.4 Phase de démantèlement

La durée de vie du parc solaire est de 40 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. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site.

5.4.1 Démantèlement de la centrale

Le démantèlement du parc en fin d'exploitation sera garanti d'une part, avec un engagement contractuel dans les modalités de location du site (bail emphytéotique), et d'autre part, avec la constitution d'un fond de réserve pour le démantèlement des structures.

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 la centrale solaire est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il comprend l'évacuation des modules, des structures, des plots en béton (si utilisés), 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 des transformateurs et du poste de livraison ;
- démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture.

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.

5.4.2 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.

5.4.2.1 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.

5.4.2.2 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.

5.4.2.3 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.

5.4.2.4 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 développeur pour ce projet, **RWE, 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.

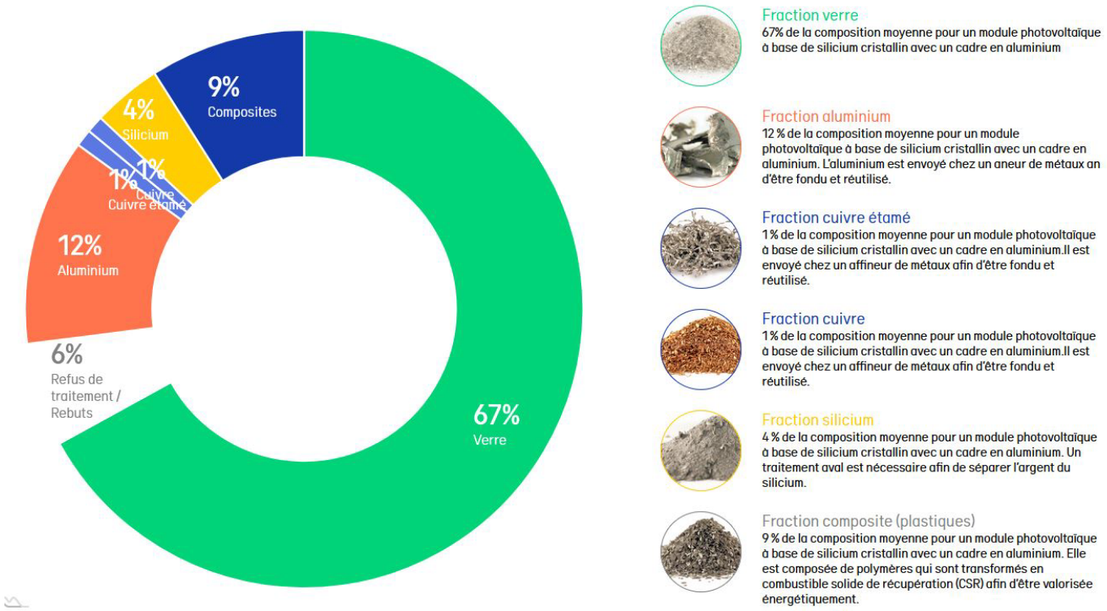


Figure 44 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque cristallin (Source : Soren)

5.4.3 La réhabilitation du site

Une fois l'ensemble des équipements retirés du site, **l'exploitant s'engage à remettre le terrain dans son état d'origine**. Bien que l'exploitation de la 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

Le « *Guide de l'étude d'impact* » pour les installations photovoltaïques au sol propose une liste de documents pouvant contenir des informations sur le contexte du site à l'étude. Sur le fondement de ces recommandations, les plans et programmes susceptibles de concerner le projet photovoltaïque ainsi qu'une synthèse de la compatibilité du projet avec ceux-ci, sont présentés dans les paragraphes suivants, en commençant par ceux relatifs à l'énergie, puis ceux liés à l'eau, à la planification territoriale et enfin à l'urbanisme.

Les plans et programmes suivants concernent les communes d'accueil du projet :

- la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (cf. 6.1) ;
- le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables de Bourgogne-Franche-Comté (cf. 6.2) ;
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine-Normandie (cf. 6.4) ;
- le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de Bourgogne-Franche-Comté (cf. 6.5) ;
- le Schéma de Cohérence Territoriale Grand Avallonais (cf. 6.6).

6.1 Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (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 :

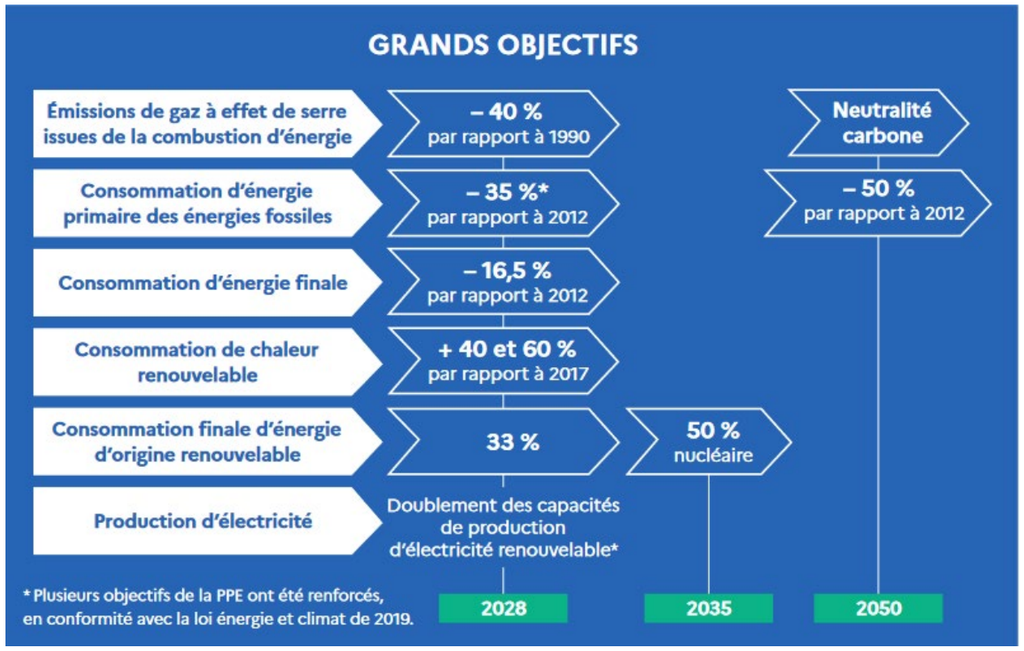


Figure XX : Les grands objectifs de la PPE (Source : Ministère de la transition écologique)

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, 22 172 MW étaient raccordés sur le réseau français.

Le projet agrivoltaïque de la Charité est donc en adéquation avec les orientations de la PPE.

6.2 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)

Institués par la loi Grenelle II en 2010, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) déterminent les conditions d'accueil des énergies renouvelables par le réseau électrique, conformément à l'article L.321-7 du Code de l'énergie. Ils sont fondés sur les objectifs fixés par les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) et établis par RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité. Les schémas actuels sont faits à l'horizon 2020 ; les futurs schémas révisés viseront 2030.

Selon le S3REnR Bourgogne-Franche-Comté, « *avec la mise en œuvre du S3REnR Bourgogne-Franche-Comté et la réservation de 5,4 GW de capacités à destination de la production EnR, le réseau électrique pourra accueillir 9,4 GW d'énergies renouvelables à l'horizon 2030, ceci incluant les 4 GW déjà raccordés ou en cours de raccordement. Le financement de ces investissements sur le réseau électrique est réparti entre les gestionnaires de réseau (158 M€) et les producteurs d'énergie renouvelable (365 M€). Les dépenses à la charge des producteurs sont mutualisées au travers d'une quote-part régionale qui s'élève à 65,39 k€/MW* ».

Le point de raccordement du projet de la Charité sera défini par Enedis suite à une étude détaillée qui sera menée après demande du porteur de projet, une fois les autorisations obtenues. D'après le site capareseau.fr, le futur poste source de Yonne Est, sur la commune de Moulins en Tonnerrois à environ 8,6 km du site, est le seul en capacité d'accueillir le projet. Sa capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR est de 785 MW, dont 214,7 MW qui restent à affecter.

Le projet agrivoltaïque sera donc en adéquation avec les orientations du S3REnR. La création d'un nouveau poste source dans l'est de l'Yonne permettrait de fournir une capacité réservée supplémentaire de 214,7 MW. Une étude sera réalisée par ENEDIS afin de déterminer le poste source auquel le projet sera raccordé, en fonction de son éloignement et des possibilités de raccordement offertes.

6.3 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) vise à prévenir et gérer les risques d'inondation en définissant les priorités stratégiques à l'échelle des grands bassins hydrographiques. En application des articles L.566-7 et R.566-10 à R.566-13 du Code de l'environnement, le PGRI fixe les grands objectifs en matière de gestion des risques d'inondation et les objectifs propres à certains territoires à risque d'inondation important (TRI). Le PGRI est mis à jour tous les six ans.

Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des PGRI. Une partie des documents de planification (SRADDET, SCoT, etc.) doit également être compatible avec certaines prescriptions des PGRI.

Par ailleurs, le PGRI est compatible avec les objectifs de qualité et quantité des eaux que fixent les SDAGE, ainsi qu'avec les objectifs environnementaux que contiennent les plans d'actions pour le milieu marin.

Les mesures identifiées dans le PGRI comprennent :

- les orientations fondamentales et dispositions présentées dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- les dispositions concernant la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation, qui comprennent notamment le schéma directeur de prévision des crues ;
- les dispositions pour la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation, comprenant des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation et d'exploitation des sols, notamment des mesures pour la maîtrise de l'urbanisation et la cohérence du territoire au regard du risque d'inondation, des mesures pour la réduction de la vulnérabilité des activités économiques et du bâti et, le cas échéant, des mesures pour l'amélioration de la rétention de l'eau et l'inondation contrôlée ;
- des dispositions concernant l'information préventive, l'éducation, la résilience et la conscience du risque.

Le **PGRI 2022-2027 du bassin Seine-Normandie** a été approuvé par arrêté préfectoral du 3 mars 2022. Il fixe 4 objectifs relatifs à la gestion des inondations et 80 dispositions pour les atteindre (réduction de la vulnérabilité, gestion de l'aléa, gestion de crise, amélioration de la connaissance, gouvernance, culture du risque) :

- **objectif 1 :** Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité ;
- **objectif 2 :** Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages ;
- **objectif 3 :** Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise ;
- **objectif 4 :** Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

Le projet agrivoltaïque de la Charité n'est pas sur un secteur concerné par un risque d'inondation. Par ailleurs, l'imperméabilisation des sols engendrée par le projet sera très limitée. Il n'est par conséquent pas concerné par le PGRI du bassin Seine-Normandie.

6.4 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

6.4.1 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. Conformément aux dispositions des articles L.212-1 à L.212-2-3 et R.212-1 à R.212-25 du Code de l'environnement, 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 six années 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 Seine-Normandie, son SDAGE (**SDAGE Seine-Normandie 2022-2027**) a été adopté le 23 mars 2022 et approuvé par arrêté préfectoral le 6 avril 2022. Il fixe notamment l'atteinte de 52 % des cours d'eau et des eaux littorales et 32 % des eaux souterraines en bon état écologique pour 2027.

Les orientations fondamentales (OF) portées par ce SDAGE sont :

- **OF n°1 : <u>Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;</u>**
- **OF n°2 : <u>Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;</u>**
- **OF n°3 :** Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles ;
- **OF n°4 :** Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- **OF n°5 :** Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Les orientations du SDAGE **<u>en gras</u>** ci-dessus sont celles qui concernent *a priori* le projet de parc photovoltaïque.

6.4.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE

6.4.2.1 Préservation des zones humides

Concernant l'orientation relative à la préservation des milieux humides (OF n°1), le porteur de projet s'est attaché à éviter l'ensemble des zones humides recensées sur le site d'étude amenant à un impact nul sur les zones humides.

6.4.2.2 Réduction des pollutions et protection de la ressource en eau

Afin de répondre à l'orientation fondamentale OF n°2 visant à réduire les pollutions, le projet de la Charité prend plusieurs mesures en phase construction comme en phase exploitation, à savoir :

- **Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 10 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier**

Ces mesures conduisent à un impact résiduel sur les eaux superficielles et souterraines qualifié de faible.

De plus, le zonage du périmètre de protection du captage de Fresnes a été pris en compte dans la conception du projet. Aucun table ne se trouve au droit du périmètre afin d'éviter tout risque lors des travaux et de la mise en place des pieux.

Dans la mesure où :

- ***les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont qualifiés de faible ;***
- ***les impacts résiduels du projet sur les zones humides sont nuls ;***
- ***le projet n'utilise que très peu d'eau ;***
- ***les impacts résiduels du projet sur la biodiversité aquatique sont nuls à négligeables ;***

celui-ci est en compatible avec le SDAGE Seine-Normandie.

6.5 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Conformément à la loi NOTRe, chaque Région doit élaborer un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), dans le but de réduire les déséquilibres et offrir de nouvelles perspectives de développement et de conditions de vie. Il remplace le SRADDT et intègre plusieurs schémas sectoriels, dont le SRCAE, le SRCE, le SRIT, 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'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. Il s'organise sous la forme de 3 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.

La Région est garante de l'organisation d'une large concertation sur la définition de ces objectifs et de ces règles, dont la réussite repose également sur la mobilisation de ses territoires, de ses partenaires et de ses habitants.

Le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté a été approuvé le 16 septembre 2020. Il repose sur les axes et orientations suivants :

- Axe 1 : accompagner les transitions ;
  - Travailler à une structuration robuste du territoire avec des outils adaptés ;
  - Préparer l'avenir en privilégiant la sobriété et l'économie des ressources ;
  - Redessiner les modèles existants avec et pour les citoyens ;
  - Conforter le capital de santé environnementale ;
- Axe 2 : organiser la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force pour la région ;
  - Garantir un socle commun de services aux citoyens sur les territoires ;
  - Faire fonctionner les différences par la coopération et les complémentarités ;
- Axe 3 : construire des alliances et s'ouvrir sur l'extérieur ;
  - Dynamiser les réseaux, les réciprocités et le rayonnement régional ;
  - Optimiser les connexions nationales et internationales.

Chaque orientation est déclinée en objectifs stratégiques, 33 au total, pour une meilleure lisibilité des priorités régionales.

Concernant la trajectoire de transition énergétique, le SRADDET confirme l'ambition annoncée, par « *porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 %*

de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ».

Cette volonté est notamment traduite dans l'axe 1 accompagner les transitions en redessinant les modèles existants avec et pour les citoyens et dans l'objectif 11 « accélérer le déploiement des EnR en valorisant les ressources locales ».

Les objectifs proposés pour le développement du photovoltaïque sont importants. En effet, le scénario régional table sur une augmentation très marquée de la production photovoltaïque et cible un objectif de capacité installée de 3 800 MW en 2030 et 10 800 MW en 2050, conséquence d'une baisse spectaculaire des coûts d'installation, de l'absence de réelles contraintes sur la majorité des surfaces disponibles et des gisements théoriques de la Bourgogne-Franche-Comté. La répartition entre le développement du photovoltaïque en toitures ou au sol reste évolutive ; elle se fera au regard de la PPE et de l'acceptation des projets. Le scénario –tout comme les appels d'offres prévus par la PPE –favorise pour les installations au sol, les terrains urbanisés ou dégradés, les friches, les bordures d'autoroutes ou les parkings tout en maintenant des exigences élevées sur les sols agricoles et l'absence de déforestation.

Au vu des objectifs présentés, le projet agrivoltaïque de la Charité étudié, avec ses 21,71 MW de puissance totale, contribuera à l'atteinte des valeurs de puissance installée visées par le SRADDET.

6.6 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

6.6.1 Présentation du SCoT du Grand Avallonnais

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui s'élabore à l'échelle d'un bassin de vie. Il a pour objectif de fixer le cadre de développement du territoire en toute cohérence avec les communes le composant.

La zone du projet dépend du territoire du SCoT du Grand Avallonnais. Ce SCoT a été approuvé le 15 octobre 2019.

Le SCoT s'organise autour de 4 grands axes :

- redresser l'armature urbaine pour conforter la vitalité des espaces ruraux ;
- revitaliser les centralités urbaines et villageoise ;
- s'appuyer sur les spécificités du territoire pour créer des dynamiques économiques positives ;
- protéger un cadre paysager et environnemental remarquable.

Le SCoT du Grand Avallonnais contribue également à la transition énergétique de son territoire en mettant l'accent sur les enjeux agricoles, écologiques et paysager des potentiels sites utilisés pour la production d'énergie renouvelable.

Le SCoT précise également sa volonté de préserver les espaces forestiers de son territoire et de maintenir la continuité de la trame verte et bleue. Dans ce sens, le SCoT demande qu'une frange inconstructible de 30 mètres minimum en lisière des massifs forestiers identifiés par les documents d'urbanisme, afin de préserver ces espaces de transition riche en biodiversité, soit maintenue.

6.6.2 Compatibilité du projet avec le SCoT

6.6.2.1 Axes relatifs aux activités agricoles, à l'économie circulaire et aux filières courtes

L'axe 4.3 du SCoT vise à « Valoriser les espaces et les activités agricoles et forestières » et l'axe 4.4 vise à « Développer l'économie circulaire et les filières courtes ».

Le projet agrivoltaïque répond à ces deux axes pour plusieurs raisons :

- il a pour vocation de valoriser les activités agricoles sur 30 ha (surface agricole concernée par les panneaux) et plus largement sur le reste des exploitations agricoles concernées en leur assurant une diversification économique et agricole sur leurs plus mauvaises terres ;
- il va permettre l'installation d'un nouvel agriculteur à temps plein et valoriser l'emploi agricole sur le territoire.

Cependant, le projet doit porter attention aux prescriptions suivantes du SCoT :

Prescription n°53 : *« Les documents d'urbanisme limitent au maximum les projets de développement des énergies renouvelables pouvant avoir un impact sur les structures agri-naturelles telles que les haies, petits bosquets, arbres isolés… »*

Ainsi, le projet ne prévoit pas d'aménagements agrivoltaïques sur les zones en friche. Aucun abattage d'arbres ou de haies n'est également prévu. Le projet va permettre la plantation d'arbres afin de conforter un alignement d'arbres existants

Prescription n°67 : *« […] les projets d'implantation de dispositifs de production d'énergie renouvelable (panneaux solaires et éolien en particulier) sont prioritairement positionnés sur les toitures de bâtiment ou sur des friches industrielles […] ou autres surfaces déjà artificialisées. En aucun cas ce type d'installation ne doit impacter des terres agricoles exploitables ou des espaces naturels d'intérêt écologique, ou doivent alors justifier un examen approfondi des enjeux agricoles, écologiques et paysagers »*

Le projet est un projet agrivoltaïque qui permet une synergie entre la production agricole et la production énergétique. Ce projet a fait l'objet d'un examen approfondi des enjeux agricoles, écologiques et paysagers au travers de la présente étude d'impact sur l'environnement, ainsi qu'au travers de l'étude préalable agricole soumise pour avis à la CDPENAF, aux services de l'État et au Préfet.

6.6.2.2 Axe 7 : Contribuer à la transition énergétique du territoire

Le projet agrivoltaïque répond à cet axe du SCoT, dans la mesure où il aura une puissance de production d'environ 21,71 MWc soit 27 847 MWh/an, correspondant à la consommation électrique de 5 626 ménages (hors chauffage et eau chaude).

Au regard de l'ensemble de ces éléments, le projet agrivoltaïque de la Charité est compatible avec le SCoT du Grand Avallonnais.

6.7 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[23] 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.

Dans ce chapitre est analysée la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme.

6.7.1 Présentation du document d'urbanisme des communes de la ZIP

Les communes de Fresnes, Yrouerre et Sambourg ne disposent pas de document d'urbanisme ; elles sont donc soumises au **Règlement National d'Urbanisme** (RNU).

Nous analyserons ci-après la compatibilité du projet avec ce règlement.

Un PLUi est en cours de rédaction sur les communes de Sambourg et d'Yrouerre. Le porteur de projet s'est rapproché de la Communauté de communes pour s'assurer que le projet était pris en compte dans la rédaction du PLUi.

6.7.2 Analyse de la compatibilité avec le règlement

6.7.2.1 Compatibilité avec le type de construction autorisé

En zone non urbanisée, l'article L.111-4 du Code de l'urbanisme indique que sont autorisés « *les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées* ».

Depuis l'adoption de la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite « Loi APER ») en mars 2023, les installations agrivoltaïques au sens de l'article L.314-36 du Code de l'énergie, « *sont considérées comme nécessaires à l'exploitation agricole, pour l'application des articles L.111-4, L.151-11 et L.161-4* » du Code de l'urbanisme. À ce titre, afin de démontrer son caractère agrivoltaïque, le projet de la Charité a fait l'objet d'un dossier présentant les justifications détaillées du respect des conditions prévues dans l'article L.314-36 du Code de l'énergie, fourni avec la demande de permis de construire.

Le projet agrivoltaïque de la Charité est donc compatible avec les dispositions relatives aux types de construction autorisés par le RNU.

6.7.2.2 Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques

L'article R.111-16 du Code de l'urbanisme prévoit les règles d'implantation des constructions par rapport aux voies publiques et privées : « *Lorsque le bâtiment est édifié en bordure d'une voie publique, la distance comptée horizontalement de tout point de l'immeuble au point le plus proche de l'alignement opposé doit être au moins égale à la différence d'altitude entre ces deux points. Lorsqu'il existe une obligation de construire au retrait de l'alignement, la limite de ce retrait se substitue à l'alignement. Il en sera de même pour les constructions élevées en bordure des voies privées, la largeur effective de la voie privée étant assimilée à la largeur réglementaire des voies publiques. Toutefois, une implantation de la construction à l'alignement ou dans le prolongement des constructions existantes peut être imposée ».*

Les structures de livraison (1 bâtiment préfabrique) et les sous-stations de distribution (6 préfabriqués) sont les seuls bâtiments équipant le parc agrivoltaïque de la Charité. Compte tenu de leur hauteur hors sol, qui est de 3 m, c'est donc un éloignement minimal équivalent à 3 m qui doit être respecté vis-à-vis de l'alignement opposé des voies publiques et privées maillant le secteur.

Comme le montre la carte en page suivante, le projet agrivoltaïque de la Charité est compatible avec les distances d'implantations prévues, dans la mesure où les locaux techniques du projet (structures de livraison et sous-stations) sont situés à plus de 3 m de la voie cadastrée la plus proche (cf. carte suivante). Cette distance correspond à l'éloignement entre la sous-station de distribution située au nord-ouest du projet et un sentier cadastré traversant la zone nord.

6.7.2.3 Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux limites séparatives

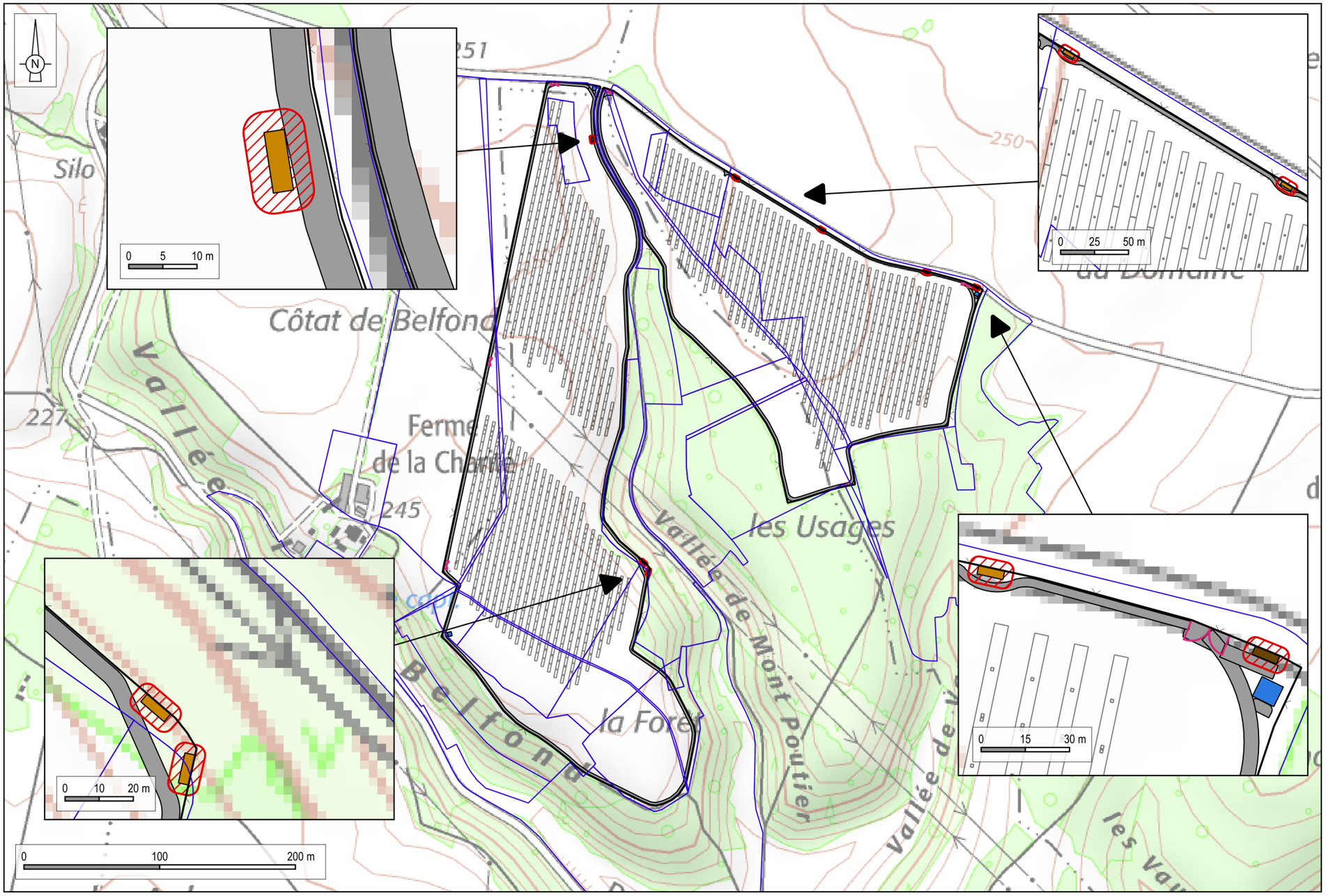
En ce qui concerne les règles relatives aux distances d'implantation par rapport aux limites séparatives, il est stipulé dans l'article R.111-17 du Code de l'urbanisme *qu' « à moins que le bâtiment à construire ne jouxte la limite parcellaire, la distance comptée horizontalement de tout point de ce bâtiment au point de la limite parcellaire qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points, sans pouvoir être inférieure à trois mètres* ». De plus, lorsque des parcelles mitoyennes sont possédées par un même propriétaire, elles peuvent être considérées comme un seul bloc parcellaire ; l'éloignement minimal n'est alors à considérer que vis-à-vis de la limite extérieure (contours) de ce groupement de parcelles.

Dans le cas du présent projet, aucun des bâtiments n'est construit en bordure de parcelle. Par conséquent, compte tenu de la hauteur des préfabriqués (3 m hors sol), la distance minimale à considérer entre tout point du bâtiment et la limite parcellaire la plus proche est de 3 m. Par ailleurs, l'ensemble des parcelles incluses dans les emprises clôturées du projet appartiennent au même propriétaire. Ainsi, la distance d'éloignement à respecter est à considérer vis-à-vis des limites extérieures.

Le projet agrivoltaïque de la Charité est compatible avec les distances d'implantations prévues, dans la mesure où les éléments du projet sont situés à plus de 3 m des limites des ensembles parcellaires concernés (cf. carte suivante).

[23] Loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique

Recul des bâtiments vis-à-vis des parcelles cadastrales



Projet
- Module photovoltaïque
- Clôture
- Portail
- Poste transformateur
- Poste de livraison
- Zone de recul des bâtiments (3 m)
- Réserve incendie
- Piste

Cadastre
- Parcelle cadastrale IGN

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : IGN

Carte 105 : Distance entre les locaux techniques et les voies publiques et limites séparatives

7 Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine

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 micro-pieux forés dans le sol en vue de supporter les rangées de panneaux photovoltaïques, sont espacés d'environ 4,2 mètres et enfoncés à une profondeur d'environ 2 m selon la tenue du sol et la profondeur du substrat. Les rangées de pieux seront quant à elles espacées de 14 m.

Au regard de la faible emprise de ces pieux 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 est jugé très faible en phase de travaux et nul en phase d'exploitation.

7.1.1.2 Impacts sur le sol

7.1.1.2.1 Phase de construction de la centrale (environ 8-10 mois)

En ce qui concerne la préparation du site préalable à la mise en place des panneaux, les sols en culture ne subiront qu'une modification faible due au passage des engins et conserveront donc leur valeur agronomique.

La création de pistes de passage d'engins engendrera un **tassement des sols** sur une superficie de 25 050 m². La base vie et la zone de stockage de 1 200 m² chacune seront situées devant le bâtiment d'exploitation de M. Bouverot à l'ouest du projet et n'impliqueront donc pas de tassements supplémentaires.

Les pieux seront enfoncés à une profondeur d'environ 2 m créant un tassement des sols autour des poteaux nécessaires au maintien des structures porteuses.

Les six postes de transformation ainsi que le poste de livraison seront posés dans une fouille d'environ 0,9 m de profondeur et de 72 m² de dimensions. La fouille du poste de livraison sera de même dimension. Ce sont donc 453 m³ qui seront **excavés au total**. Les fondations des poteaux maintenant la clôture nécessiteront également le creusement du sol.

Les trois réserves incendie seront également placées sur des plateformes de 60 m² et de 0,5 m d'épaisseur entrainant un décapage total de 90 m³.

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**.

Les tranchées accueillant les câbles souterrains reliant les onduleurs aux postes de transformation, puis des postes de transformation au poste de livraison suivront au maximum le tracé des pistes internes et seront remblayées une fois les câbles passés.

Les mesures suivantes ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols :

- **Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) ;**
- **Mesure 9 : Limiter la modification des sols durant le chantier.**

En conclusion, le chantier de construction aura donc un impact brut négatif modéré sur les sols et un impact résiduel négatif faible après application des mesures de réduction adaptées (Mesure 6, Mesure 7, Mesure 9).

7.1.1.2.2 Phase d'exploitation de la centrale (40 ans)

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols si ce n'est le passage des engins agricole et des engins de maintenance à une fréquence faible sur le site pour la maintenance ou la sécurité.

En conclusion, les impacts bruts et résiduels de la phase d'exploitation sur le sol 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 le terrain, la finalité est la remise en état du site. Les structures seront démontées, les trous engendrés par les pieux seront remblayés et les chemins supprimés. Un décompactage du sol pourra être réalisé, si cela est nécessaire.

En conclusion, à l'instar de la construction, le démantèlement aura un impact brut modéré sur les sols et un impact résiduel faible, l'objectif étant la remise en état du site.

Synthèse des aménagements connexes prévus	
Aménagements temporaires de chantier	
Installation temporaire de bâtiments modulaires	1 200 m² devant les bâtiments d'exploitation de la ferme
Délimitation d'une aire de déchargement et de stockage	1 200 m² devant les bâtiments d'exploitation de la ferme
Aménagements d'exploitation	
Création de pistes	25 050 m²
Clôtures	5 556 m
Locaux techniques	6 transformateurs 1 poste de livraison Soit environ 453 m³ de déblais
Plateformes des réserves incendie	3 plateformes Soit 90 m³ de déblais

Tableau 108 : Synthèse des aménagements connexes prévus

7.1.1.3 Impacts sur le relief et la topographie

La topographie ne sera pas significativement modifiée afin de conserver le potentiel agronomique des sols. En effet, dans le cadre de la construction du parc agrivoltaïque, il n'est pas prévu de nivellement ou de terrassement dans le but d'aplanir le site.

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.

L'impact brut et résiduel des phases de construction et de démantèlement sur la topographie du site est très faible 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 du parc agrivoltaïque vont nécessiter la circulation d'engins légers pour la construction et l'installation des structures portantes. La zone de déchargement sera localisée au sien de l'exploitation de l'agriculteur, sur un terrain déjà compacté par le passage répété des engins agricoles. La création de pistes internes (25 050 m²) nécessitera le dépôt de roches concassées au sol qui sera ensuite étalé et tassé. Ces phénomènes pourraient entraîner une modification de la partie superficielle du sol et de la végétation (tassement, ornières, etc.). Les plateformes des locaux techniques et des réserves incendie induisent également un tassement du sol à leur endroit. A noter que la nature du sol en place comportant un taux de pierrosité allant d'importante à très importante (de 20% à 60% de pierrosité), les sols sont moins sensibles au tassement.

Plusieurs mesures peuvent être mises en place pour limiter ces impacts :

- **Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)** ;
- **Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)** ;
- **Mesure 9 : 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 10 : 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. 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, les bâtiments modulaires de la base vie seront positionnés au sein de l'exploitation, sur des sols déjà tassés et peu perméables. Ces bâtiments auront peu d'impact sur les sols existants.

Les pistes créées seront remblayées à l'aide de graves non traitées 40 / 80 (cailloux de 4 à 8 cm) et ne seront donc pas imperméables. Ces pistes présenteront néanmoins un coefficient de ruissellement différent du coefficient actuel. Compte-tenu de la nature du sol, l'imperméabilisation des surfaces a été réduite au strict nécessaire. Les mesures suivantes permettront de limiter l'imperméabilisation du sol (cf. **Mesure 9 : Limiter la modification des sols durant le chantier**) :

- comblement rapide des tranchées et des fouilles ;
- piste d'accès réalisée avec un revêtement perméable.

Impacts : L'impact brut est modéré. 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 (64,8 m³), les six postes transformateurs (388,8 m³), les plateformes des trois réserves incendie (90 m³) et les tranchées de passage des câbles électriques. Aucun terrassement pour modifier la topographie du site n'aura lieu. Quant à la mise en place des pieux, elle ne nécessite pas de décapage puisqu'ils sont enfoncés directement dans le sol. Les mesures de réduction suivantes (cf. **Mesure 9 : Limiter la modification des sols durant le chantier**) sont prévues :

- les tranchées 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. 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. Les écoulements se font dans le sens de la pente, à savoir vers le sud et le sud-est. Une dépression, visible en partie nord du site, capte en effet une partie des écoulements du site avec un exutoire en partie sud. 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 de 40 cm de large et de 100 cm de profondeur 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 de la dépression 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 sur l'écoulement et l'infiltration des eaux (**Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)** ; **Mesure 7 : Suivre et contrôler le management**

environnemental du chantier (responsable indépendant). 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 : Le projet se situe au droit de l'entité hydrogéologie « Calcaires affleurants de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur du sud-est du Bassin Parisien (bassins de l'Yonne, de l'Aube, de la Seine et de la Blaise) » qui est affleurante et de nature aquifère. Le BRGM signale également la présence du périmètre de protection éloignée du puit communal de Fresnes.

Une mesure d'évitement a été mise en place dès la conception du projet afin de limiter l'emprise du projet au sein de ce périmètre. Le choix de pistes composées de graves non traitées concassées réduira également les phénomènes de ruissellement induits par le projet.

Les mesures adéquates seront prises pour rendre négligeables les risques de déversement de polluants (cf. Partie 8 sur les mesures).

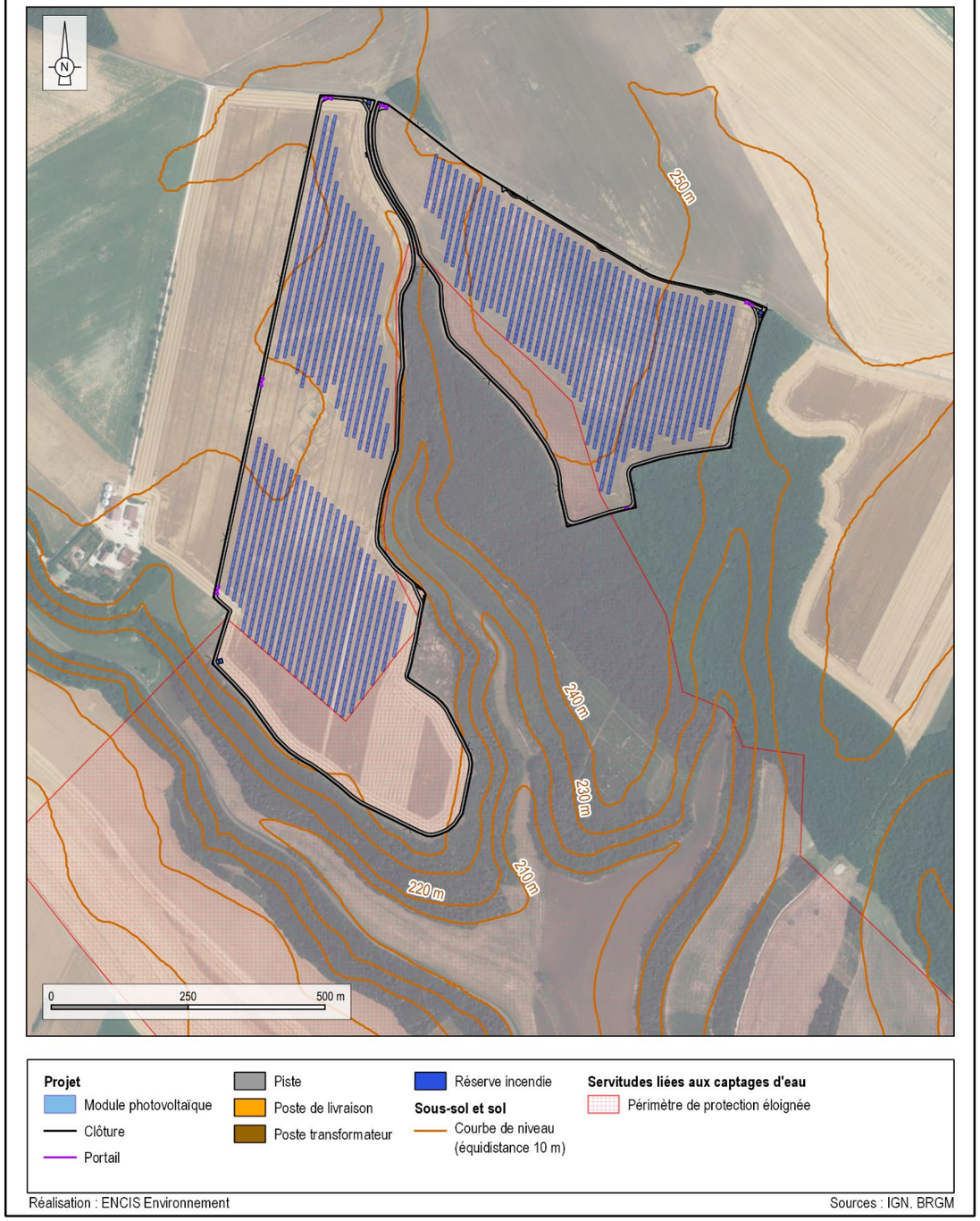
Effets : Durant la phase de chantier (environ 8-10 mois), le principal risque provient du passage des engins de chantier pouvant engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans les bassins et dans le réseau hydrographique proche.

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 10 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier** et **Mesure 13 : 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. La compatibilité du projet avec les périmètres de protection des captages du puit communal de Fresnes est traitée en partie 7.2.4 du présent document. Suite à la mise en œuvre de ces mesures, l'impact résiduel sera négatif faible et temporaire.

En conclusion, l'impact résiduel du chantier de construction du parc sur les eaux superficielles et souterraines est donc au maximum négatif faible, suite à la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction. (cf. mesures en partie 8.2.2).

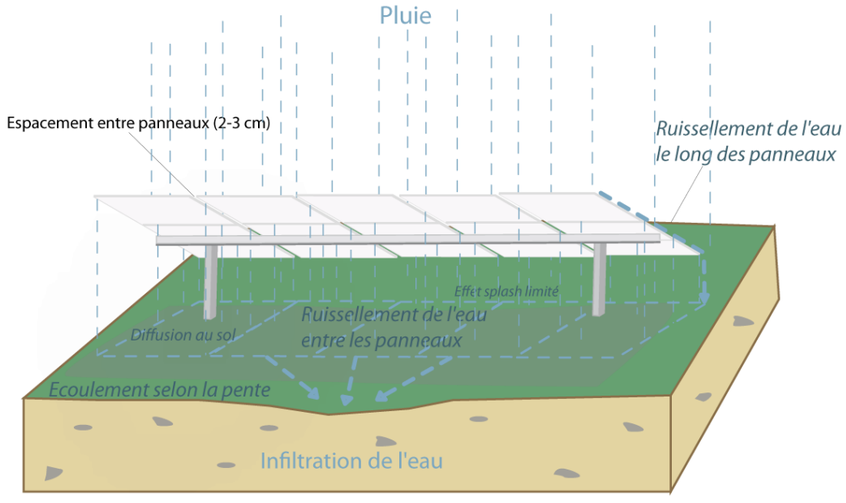
Impact du projet sur les captages d'eau potable



Carte 106 : Impact du projet sur les captages d'eau potable

7.1.2.2 Phase d'exploitation

La conception des structures de panneaux permet de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que la création de rigoles. La faible largeur des rangées (4,7 m), l'espace entre les rangées (9,2 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. Les panneaux étant des trackers, ceux-ci sont mobiles et permettent un écoulement différencié des ruissellements.



Effet de l'installation de panneaux photovoltaïques en plein champ sur le ruissellement et l'écoulement de l'eau de pluie Source: ENCIS

Figure 45 : 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 quarante années de l'exploitation du parc agrivoltaïque, aucun usage ne sera à même d'entraîner une imperméabilisation ou un tassement significatif des sols si ce n'est le passage de véhicules sur le site pour la maintenance ou la sécurité et le passage des engins agricoles. Ces derniers emprunteront les chemins prévus à cet effet.

Les surfaces imperméabilisées concernent les plateformes du poste de livraison, des six postes transformateurs et des trois réserves incendie. Ces aménagements représentent une surface totale de 684 m².

L'installation des postes s'effectue sur un fond de fouille obtenu par décaissement du sol. Ils sont ensuite posés, dans les cas les plus contraignants, sur des plateformes en béton.

Les vis/pieux 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.



Photographie 89 : Espacement entre les modules photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)

Les pistes bien qu'elles modifient le coefficient de ruissellement, ne seront pas imperméables, et laisseront l'eau s'infiltrer dans le sol.

Les installations de panneaux n'imperméabilisent pas le sol : sur le parc agrivoltaïque de la Charité, d'une surface totale de 58,2 ha, la surface horizontale recouverte par les modules sera de l'ordre de 9,5 ha. La surface couverte est donc limitée à 16,3 % du site et l'inclinaison des panneaux permet à l'eau de s'écouler.

Ainsi, l'imperméabilisation réelle est faible, limitée aux pieux/vis (de l'ordre de 0,005 m² / vis), aux locaux techniques (504 m²) et aux réserves incendie (180 m²), et 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 du parc sur le tassement et l'imperméabilisation des sols sera faible.

7.1.2.2.2 Érosion du sol par l'eau



Effets : L'exploitation de la centrale 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 2,00 m minimum (jusqu'à 6,16 m au maximum), l'érosion provoquée restera 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. De plus, les panneaux étant des trackers, ceux-ci sont mobiles et permettent un écoulement différencié des écoulements

Impacts : Le parc agrivoltaïque n'entraînera pas d'érosion significative supplémentaire à celle entraînée par l'activité initiale. 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.

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 ;
- la topographie n'est pas modifiée ;
- le couvert végétal sera maintenu ;

- l'espacement entre les rangées de modules est de 9,2 m ;
- la largeur d'une rangée est limitée à 4,7 m ;
- les modules sont espacés de 2 cm environ ;
- les panneaux sont des trackers, donc mobiles et permettront une répartition des eaux de pluie ;
- les tranchées 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 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 faibles.

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 très faible de ce point de vue si les mesures de réduction sont respectées :

- **Mesure 11 : 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 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets.**

Notons également que les technologies installées sur le site (panneaux au silicium, acier, câbles, etc.) sont constituées de matériaux inertes.

En conclusion, l'impact résiduel de la phase d'exploitation sur les eaux superficielles et souterraines du site 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 du parc 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.

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 ce projet est 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, le projet ne nécessitera pas la mise en place d'ouvrage de rétention des eaux pluviales. **Le projet n'est 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.) n'est pas concernée par les périmètres de zones humides. **Le projet n'est 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 site ne sera supprimé, dévoyé ou redimensionné. **Le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 3.3.2.0.**

En conclusion, le projet de la Charité n'est 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 en partie 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	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Permanent - 40 ans	Permanent - 40 ans	Permanent - 40 ans	Permanent - 40 ans
	Effet	Circulation d'engins pour l'installation des structures Circulation sur les aires de stockage et déchargement Création et aménagement de pistes (25 050 m²) et de plateformes (684 m²)	Installation de bâtiments modulaires de la base vie et de la zone de stockage (2 400 m²)	Creusement de fouilles pour le poste de livraison et pour les postes transformateurs (453 m³) Plateformes des réserves incendie (90 m³) Création de tranchées	Tassement de sol Dégradation / modification du couvert végétal Création de tranchées	Production de matières en suspension Risque de pollution accidentelle (huile des transformateurs ou hydrocarbures)	Création d'un poste de livraison, de six postes transformateurs et de trois plateformes de réserve incendie (surface totale imperméabilisée de 684 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	Installation de la base vie et de la zone de stockage au sein de l'exploitation agricole de M.Bouverot Pas d'enrobage des pistes, utilisation de matériau perméable (graves non traitées) 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	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 mobile Réserve de sable	Pas d'enrobage des pistes, utilisation de matériau perméable (graves non traitées) Surface couverte par les panneaux limitée à 16,3 %	Maintien du couvert végétal	Espacement entre les modules Espacement entre les rangées Pas de modification de la topographie Maintien du couvert végétal Panneaux mobiles	Pas de stockage d'hydrocarbure Transformateurs à bain d'huile équipés de bacs de rétention Entretien par fauche mécanique Pas d'utilisation de désherbant ou de produits de lavage Panneaux mobiles
IMPACT RÉSIDUEL	***Qualité***	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Nul	Négatif	Négatif
	Intensité	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Très faible	Faible	Très faible

Tableau 109 : 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 du présent projet), 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 du parc de la Charité, celui-ci ne peut être défini avec précision, compte tenu de l'absence de modèle retenu. Ainsi, une évaluation a été menée en s'appuyant sur les résultats du rapport de synthèse de la 6ème période de l'appel d'offres PPE2 PV centrales au sol[24] (du 19/08/2024 au 30/08/2024). 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 la Charité, le parc agrivoltaïque correspond à 21 710 kWc fabriqués. Les émissions de gaz à effet de serre pour la fabrication des panneaux représentent **11 941 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

Le parc photovoltaïque va permettre une production d'électricité estimée à **27 847 MWh par an.** En prenant une durée d'exploitation de 40 ans (minimum), on obtient une production totale de **31 113 880MWh.**

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[25]. Il est de 264 g éq.CO_2/kWh[26] pour les installations de l'Union européenne.

Ainsi, pour produire la même quantité d'énergie que celle prévue par le projet, le mix électrique français serait à l'origine de l'émission de 1 448 tonnes par an de CO_2, tandis que le système électrique européen serait à l'origine de 7 352 tonnes par an de CO_2, **soit respectivement 57 922 et 294 064 tonnes de CO_2 sur les 40 ans minimum d'exploitation.**

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 Chine 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 Chine.

Les émissions globales retenues pour les panneaux du présent projet sont donc de 43,9 g eqCO_2/kWh[27], soit 48 899 teqCO_2 sur la durée totale d'exploitation estimée à 40 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 Chine, on obtient un bilan global de :

- 9 022 teqCO_2 évitées par rapport au système français ;
- 245 165 teqCO_2 par rapport au système européen.

Le parc agrivoltaïque, d'une puissance de 21,7 MWc, exploité pendant 40 ans, permettrait ainsi de réduire les émissions de gaz à effet de serre de respectivement 9 022 tonnes (à l'échelle de la France) et 245 165 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 du projet de la Charité, **le temps qu'il faut pour compenser les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication des panneaux serait de 12 ans et 3 mois par rapport au système français et d'environ 2 ans et 5 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.

[24] 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 »
[25] Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2022
[26] Chiffres clés du climat – France, Europe et Monde - SDES - édition 2023
[27] Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Électricité photovoltaïque, mise à jour de juin 2021

7.1.3.3 Autres émissions atmosphériques

À titre de comparaison, pour la même production annuelle, une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 111 tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) et 70 tonnes d'oxydes d'azote (NOx). Soit respectivement 4 720 et 2 950 tonnes sur les 40 ans d'exploitation du parc.

La comparaison entre les effets des parcs agrivoltaïques sur l'atmosphère et sur le climat et les types de production conventionnelle d'électricité montre que le bilan du parc est nettement positif. En conclusion, l'impact sur l'atmosphère 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. Les modules peuvent résister à des pressions allant jusqu'à 5 400 Pa pour la face avant et 2 400 Pa pour la face arrière. Enfin, ils supportent des températures allant de - 40°C à + 85°C.

La résistance au vent est également importante. Les structures porteuses et les pieux 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 de la centrale photovoltaïque 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, l'Yonne est en zone sismique 1, à risque très faible.

Le risque sismique sur la zone retenue pour le projet agrivoltaïque est considéré comme très faible. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu et un bureau de contrôle agréé viendra attester de la conformité du projet.

7.1.4.3 Mouvements de terrain

Le risque de mouvement de terrain existe dans l'Yonne. Cependant, étant donné les caractéristiques du sous-sol, du sol et de la topographie du site, le risque d'un tel événement est très réduit. Le plus proche est un cas de glissement de terrain situé à 5,7 km au nord-ouest du site.

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. Le projet se trouve dans un secteur qualifié par une exposition au retrait-gonflement des sols argileux nul à modéré.

D'après la base de données BDCavités du BRGM, le site est localisé dans un secteur présentant des risques d'effondrement liés à des présences de dolines ou de cavités karstiques, du fait du contexte géologique karstique dans lequel il s'inscrit. Cependant aucune cavité naturelle n'est recensée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les études géotechniques préalables à la construction de la centrale 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 8 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux**).

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 est faible.

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 est nul.

Le projet de parc agrivoltaïque n'est donc 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 très localisé.

Les modules et les câblages aériens du parc sont positionnés à au moins 2 m du sol. Les onduleurs, transformateurs et autres appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques.

Le risque d'un effet lié à une remontée de nappe sur le parc agrivoltaïque 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 la centrale atteignent au plus haut 6,2 m (locaux techniques), alors que les boisements bordant le site sont constitués d'arbres de grande hauteur (environ 15 m) 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 l'Yonne :

<u>Accessibilité du site aux engins d'incendie et de secours :</u>

- créer au moins un accès au site par une « voie engins » d'une largeur d'au moins 3 mètres, d'une hauteur libre de 3,50 mètres, supportant un poids-lourd de 16 tonnes (entre autres caractéristiques), y compris les portails, avec une possibilité de retournement ;
- créer une voie engins périphérique : intérieure ou extérieure (au choix de l'exploitant) d'une largeur d'au moins 4 mètres ; il s'agit de l'interface entre le site et l'environnement, ou les tiers ;
- créer des aires de retournement d'engins pour les voies en impasse d'une longueur supérieure à 60 mètres ;
- créer un cheminement à pied entre les lignes ou blocs de panneaux photovoltaïques au sol ;
- créer un accès à toutes les installations techniques ;
- permettre l'accès en permanence à tous les locaux, équipements ou constructions (onduleurs, transformateurs, postes de livraison, divers locaux et installations techniques, ...) ;
- permettre l'accès en permanence aux points d'eau incendie ;
- dans le cas de parcs photovoltaïques flottants, aménager un ou plusieurs points de mise à l'eau avec voie d'une largeur supérieure à 3 mètres et d'une pente inférieure à 15 % permettant la mise en œuvre d'embarcations.

Le site sera accessible via cinq portails et une piste périphérique intérieure de 5 m de large permettra la circulation des engins d'incendie et de secours sur l'intégralité su site.

Un intervalle de 9,2 m entre les rangées de panneaux sera respecté, laissant un accès à pied.

Les 6 postes transformateurs, le poste de livraison et les trois réserves incendie seront accessibles en permanence depuis les pistes périphériques

<u>Défense extérieure contre l'incendie :</u>

Tout point de la centrale doit se trouver dans un rayon inférieur à 400 mètres d'un point d'eau incendie. Implanter un point d'eau incendie (PEI) à une distance inférieure à 200 mètres de l'entrée du site :

- soit un point d'eau sous pression normalisé offrant un débit d'au moins 30 m3 d'eau pendant 2 heures, sous une pression de 1 bar ;
- soit une réserve d'eau normalisée d'un volume supérieur à 60 m^3.

Dans le cas d'une réserve d'eau, il est nécessaire de la placer à une distance supérieure à 8 mètres des panneaux photovoltaïques les plus proches :

- avec une aire d'aspiration d'une surface de 32 m^2 (8 x 4 mètres) et d'un dispositif d'aspiration à demi-raccord DSP de diamètre nominal (DN) 100 mm par fraction de 120 m3 d'eau ;
- avec la prise d'eau DN 100 mm en limite de clôture de la centrale, ou à l'extérieur, du côté de la voie d'accès ; en cas de feu venant de l'extérieur du site, ou de difficultés à pénétrer à l'intérieur, cela permet à l'engin de lutte contre l'incendie de manœuvrer directement.

Le nombre et la localisation des réserves ont été validé par le SDIS de l'Yonne. Trois réserves incendie seront installées à moins de 200 m des entrées et à plus de 8 m des premiers panneaux photovoltaïques. Le volume sera de 60 m^3 par réserve.

<u>Prescriptions relatives au débroussaillement et à la végétation :</u>

- débroussailler le sol de la centrale photovoltaïque ;
- débroussailler la bande périphérique à la centrale sur une largeur supérieure ou égale à 4 mètres, dans le cas général ;
- distinguer les bandes débroussaillées selon les zones à risques de feux d'espaces naturels :
  - dans les zones de cultures agricoles ordinaire : largeur supérieure à 4 mètres ;
  - dans les zones forestières (actuelles ou futures) : largeur supérieure à 8 mètres.

NB : la largeur de 4 mètres de la bande est un minimum face au risque de propagation d'incendie. Il s'agit d'une valeur très faible en cas d'incendie d'un champ de cultures sèches, par exemple, jouxtant la centrale.

La voie engins périphérique peut être incluse dans la bande débroussaillée.

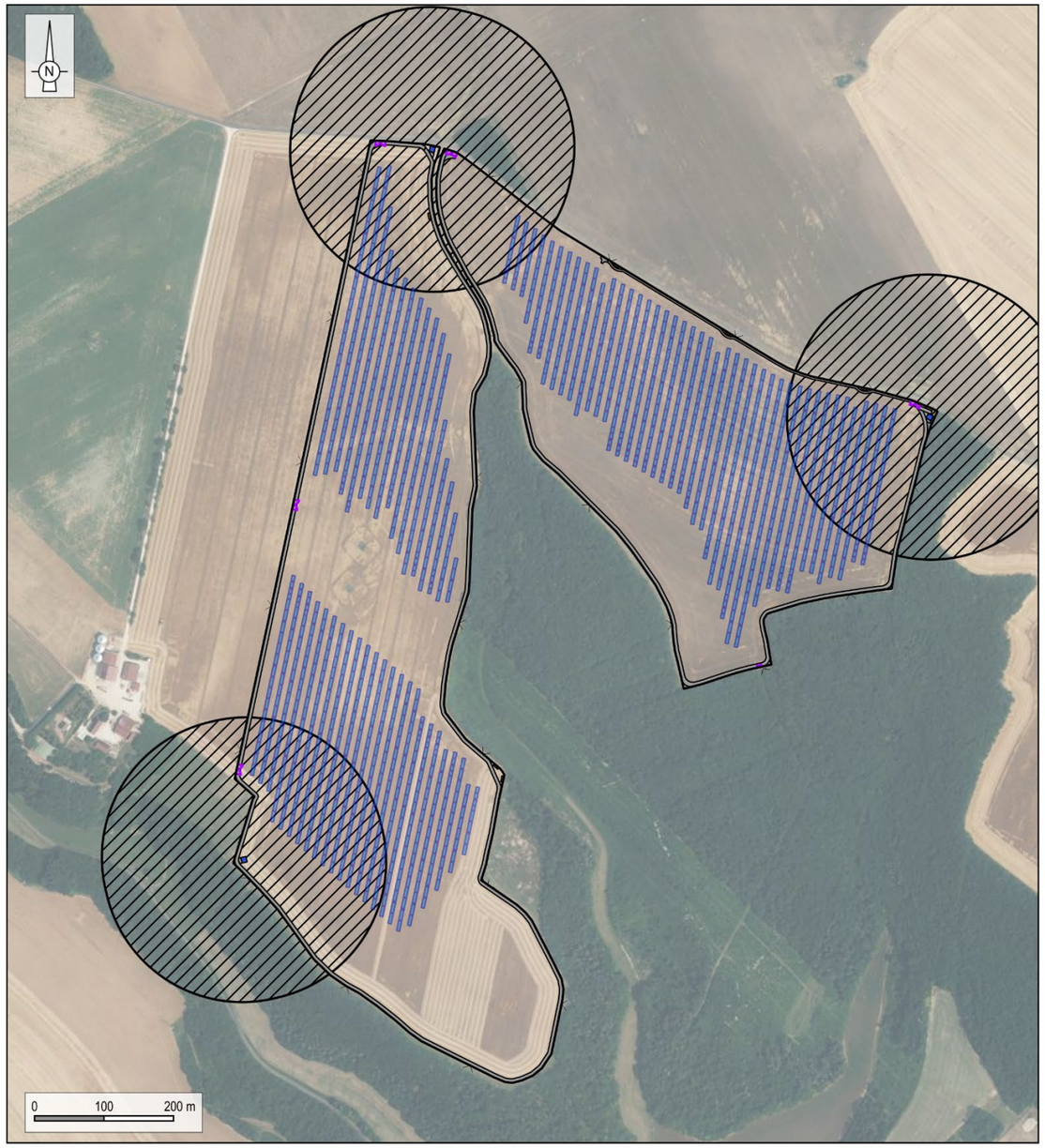
Les zones débroussaillées doivent être libres de toute végétation, y compris dans les strates herbacées et arbustives.

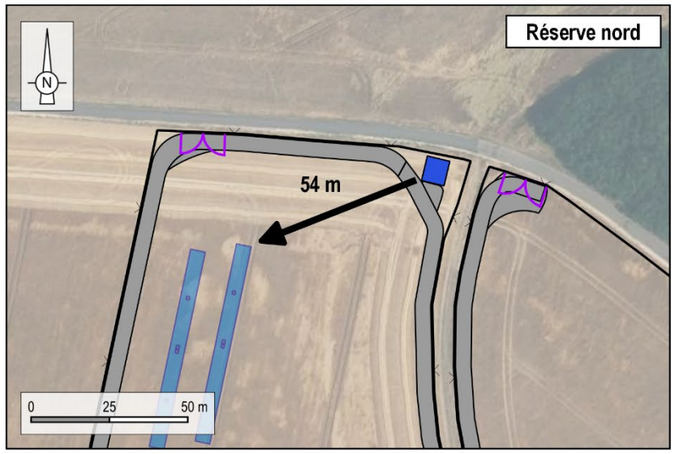
En cas de contrainte paysagère visant à masquer ou à limiter l'impact visuel de la centrale, il convient d'implanter des essences d'arbres pyrorésistantes. Les produits de débroussaillement devront être évacués.

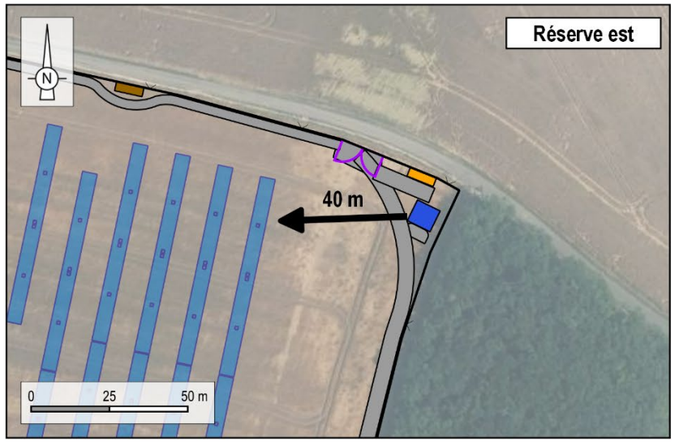
Une piste périphérique interne de 5 m servira de zones coupe-feu. Le reste du parc sera entretenu via l'activité agricole mise en place.

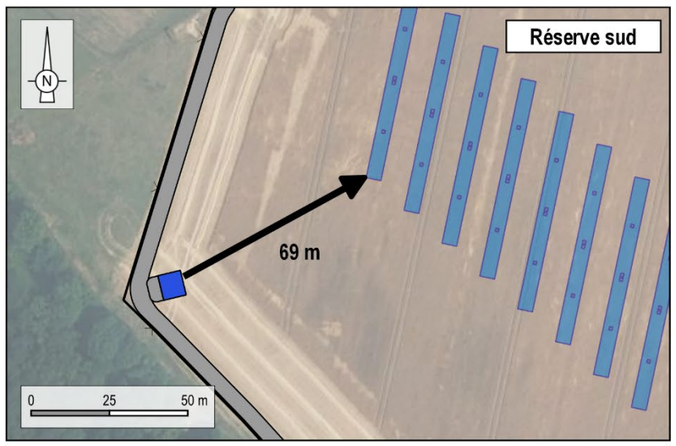
Les premiers modules se trouvent également à plus de 25 m des boisements qui longent le site.

Prise en compte du risque incendie









Projet
- Module photovoltaïque
- Clôture
- Portail
- Piste périphérique de 5 m de large
- Poste de livraison
- Poste transformateur
- Réserve incendie
- Périmètre d'accès à la réserve (200 m)

Réalisation : ENCIS Environnement

Sources : IGN, SDIS 89

Carte 107 : Les aménagements liés à la sécurité incendie

D'après le DDRM de l'Yonne, le département 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 à proximité.
Les dispositifs de sécurité équipant la centrale et la prise en compte des prescriptions émises par le SDIS Yonne dans la définition du projet (cf. Mesure 12 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 et l'impact résiduel faible.

7.1.5 Impacts du raccordement

Les réseaux allant du poste de livraison vers le poste source seront réalisés en souterrain.

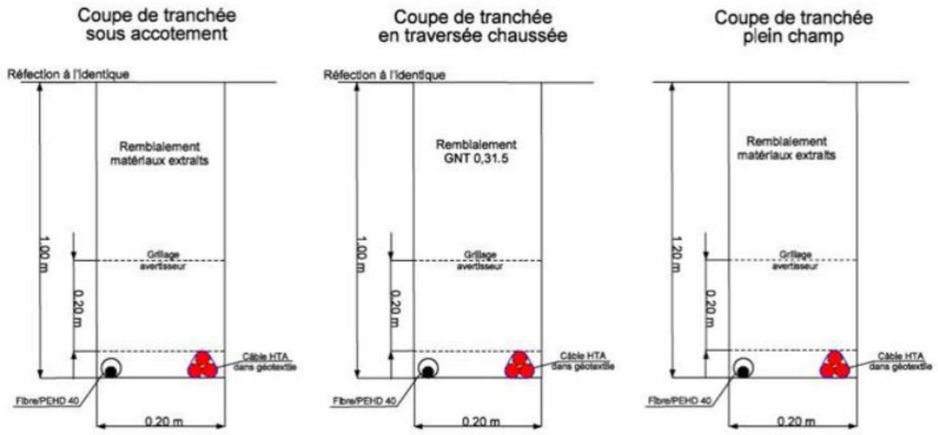


Figure 46 : Types de travaux de raccordement (Source : Enedis)

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

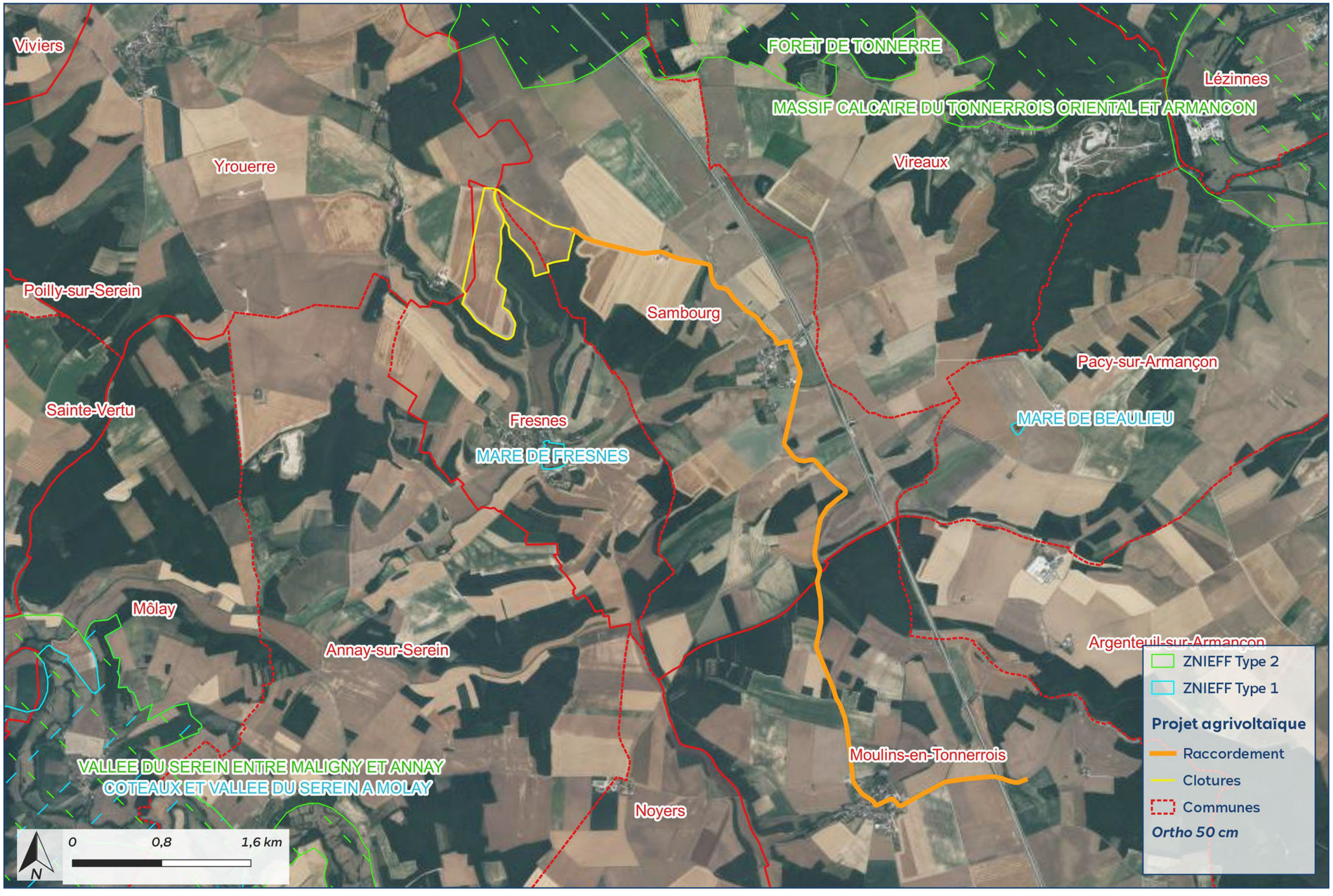
- les déblaiements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux ;
- les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale ;
- des risques de pollutions, liés à tout type de chantier, sont possibles.

Le raccordement électrique externe se fera jusqu'au futur poste source de Yonne Est – Moulin-en-Tonnerois (sur environ 8,6 km). Ce raccordement se fera en suivant les voiries publiques, le long des accotements. L'impact du raccordement sur les milieux naturels est détaillé en partie 7.5 du présent dossier.

Toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier pour éviter toute pollution et modification des sols. L'étude du milieu naturel réalisée par Envol Environnement (cf. partie 7.5) a révélé qu'aucun habitat ou espèce végétale protégée ou patrimoniale n'avait été inventoriée, le réseau se situant en plein champ.
La prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre le poste 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 le projet.

Projet agrivoltaïque de la Charité

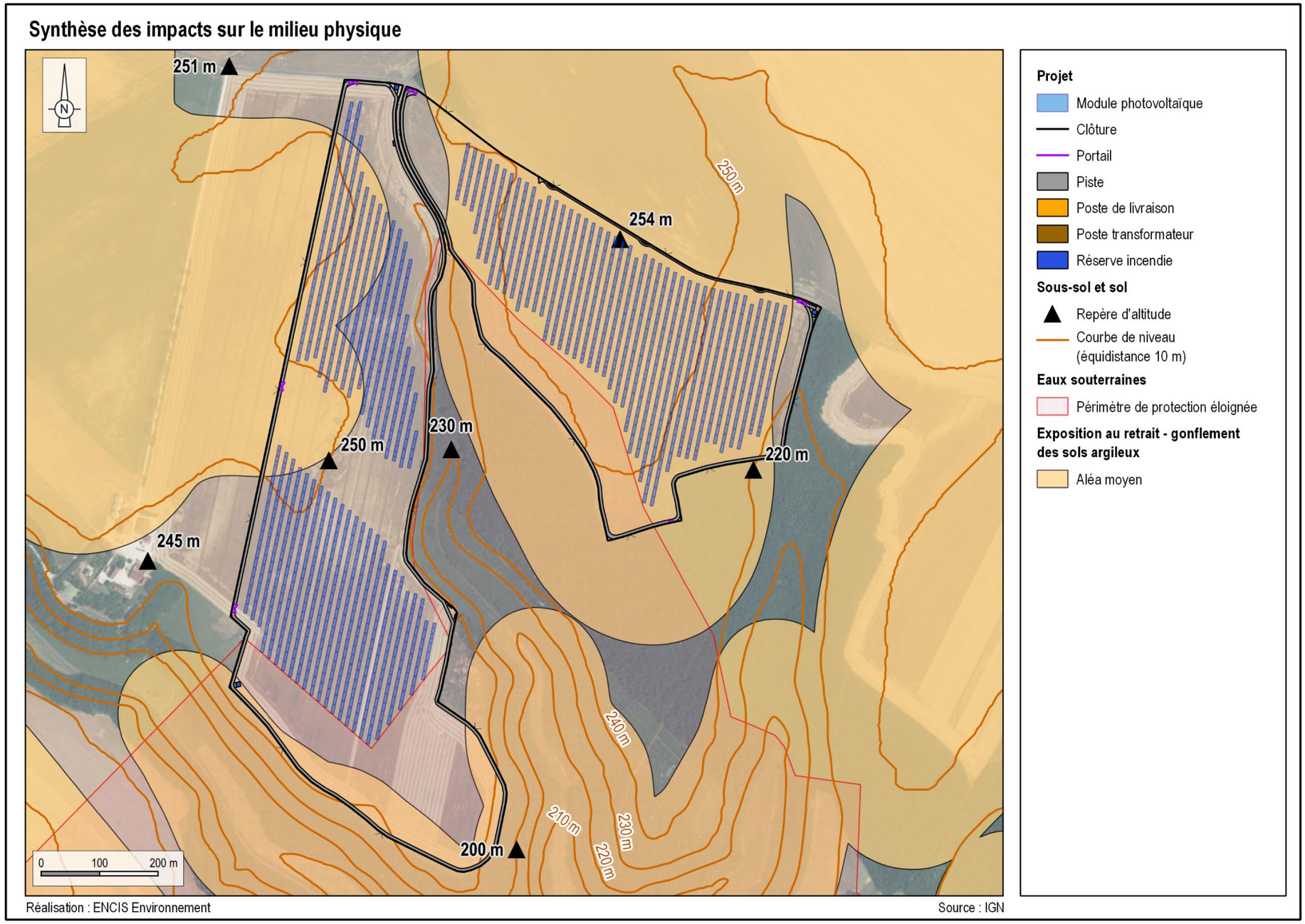
RWE



Carte 108 : Tracé probable du raccordement (Source : RWE)

7.1.6 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique

La carte suivante présente la superposition des aménagements prévus dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque d'une part et des enjeux du milieu physique d'autre part.



Carte 109 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique

7.2 Impacts sur le milieu humain

7.2.1 Retombées économiques

7.2.1.1 Durant la construction

Les travaux de construction du parc agrivoltaïque 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 (8-10 mois). Aucune activité commerciale ou industrielle n'étant présente à proximité immédiate du site, le chantier n'aura **aucun 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), à la Taxe d'Aménagement et à la Taxe Foncière.

La CET correspond à la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises).

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.

Enfin, 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 le parc agrivoltaïque de la Charité de 21,71 MWc, les calculs prévisionnels permettent d'annoncer une estimation des montants touchés par les collectivités locales. D'après le porteur de projet, la répartition entre les différentes collectivités locales serait alors la suivante :

	Quand ?	Commune	Intercomm.	Département	Etat	Total première année	Total sur 40 ans	Calcul pour taxe DFM (0-20ans)	Calcul pour taxe DFM (21-40ans)
Taxe foncière		3 620 €	750 €	- €	0	4 370	174 800	4 370	4 370
IFER Production	20 premières années	8 280 €	20 700 €	12 420 €	0	41 400	2 818 713	41 400	99 536
	20 dernières années	19 900 €	49 750 €	29 850 €	0				
Total annuel récurrent	20 premières années	11 900 €	21 450 €	12 420 €		45 770	2 993 513	45 770	103 906
	20 dernières années	23 520 €	50 500 €	29 850 €					
Taxe aménagement	La 1ère année seulement	18 800 €	- €	8 200 €	0	27 000	27 000		
	Total première année	30 700 €	21 450 €	20 620 €	440				
	Total année 2 à 20	11 900 €	21 450 €	12 420 €					
	Total année 21 à 40	23 520 €	50 500 €	29 850 €					
Total sur 40 ans		727 200 €	1 439 000 €	853 600 €	440		3 020 953		

Tableau 110 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour la commune de Fresnes (Source : RWE)

	Quand ?	Commune	Intercomm.	Département	Etat	Total première année	Total sur 40 ans	Calcul pour taxe DFM (0-20ans)	Calcul pour taxe DFM (21-40ans)
Taxe foncière		4 820 €	1 010 €	- €	0	5 830	233 200	5 830	5 830
IFER Production	20 premières années	3 260 €	8 140 €	4 880 €	0	16 280	1 108 421	16 280	39 141
	20 dernières années	7 820 €	19 560 €	11 730 €	0				
Total annuel récurrent	20 premières années	8 080 €	9 150 €	4 880 €		22 110	1 341 621	22 110	44 971
	20 dernières années	12 640 €	20 570 €	11 730 €					
Taxe aménagement	La 1ère année seulement	10 500 €	- €	4 600 €	0	15 100	15 100		
	Total première année	18 580 €	9 150 €	9 480 €	587				
	Total année 2 à 20	8 080 €	9 150 €	4 880 €					
	Total année 21 à 40	12 640 €	20 570 €	11 730 €					
Total sur 40 ans		424 900 €	594 400 €	336 800 €	587		1 357 308		

Tableau 111 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour la commune de Sambourg (Source : RWE)

	Quand ?	Commune	Intercomm.	Département	Etat	Total première année	Total sur 40 ans	Calcul pour taxe DFM (0-20ans)	Calcul pour taxe DFM (21-40ans)
Taxe foncière		- €	- €	- €	0	0	0	0	0
IFER Production	20 premières années	420 €	1 050 €	630 €	0	2 100	142 978	2 100	5 049
	20 dernières années	1 010 €	2 530 €	1 520 €	0				
Total annuel récurrent	20 premières années	420 €	1 050 €	630 €		2 100	142 978	2 100	5 049
	20 dernières années	1 010 €	2 530 €	1 520 €					
Taxe aménagement	La 1ère année seulement	- €	- €	300 €	0	300	300		
	Total première année	420 €	1 050 €	930 €	0				
	Total année 2 à 20	420 €	1 050 €	630 €					
	Total année 21 à 40	1 010 €	2 530 €	1 520 €					
Total sur 40 ans		28 600 €	71 600 €	43 300 €	0		143 278		

Tableau 112 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour la commune d'Yrouerre (Source : RWE)

Le parc agrivoltaïque représente donc une ressource financière non négligeable pour les collectivités territoriales, et surtout pour les communes et la Communauté de Communes accueillant le projet.

En conclusion, l'impact sur les ressources financières des collectivités locales est donc positif et significatif.

7.2.1.3 Effets sur l'économie agricole du territoire

La doctrine professionnelle de l'Yonne indique concernant les projets agrivoltaïques actualisée le 19 septembre 2024, indique que les effets négatifs d'un projet agrivoltaïque sur l'économie correspondent à la surface consommée par le projet, hors parties cultivées sous les panneaux, dès 1 ha consommé selon la règle ERC et sont évalués à un montant de 5 000 €/ha.

Les surfaces consommées au foncier agricole dans le cadre du projet agrivoltaïque de la Charité sont présentées dans le tableau suivant :

Type d'aménagement	Surface consommée
Pistes	25 050 m²
Postes de transformation et de livraison	504 m²
Réserves incendie	180 m²
Total	**25 734 m²**

Tableau 113 : Surfaces consommées au foncier agricole dans le cadre du projet

La base vie et la zone de stockage mises en place durant la phase travaux seront situées en dehors du foncier agricole. Ces surfaces ne sont donc pas prises en compte dans le calcul des effets négatifs.

Le calcul de l'impact sur l'économie agricole est le suivant :

$$Impact = surface\ consommée\ \times 5\ 000 = 2{,}57\ \times 5000\ = 12\ 850\ euros$$

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de la Charité, les terrains agricoles qui ne pourront pas être cultivés en raison des aménagements du projet représentent une surface de 2,57 ha, cela implique un impact global annuel de 12 850 euros. Par conséquent, l'impact est négatif modéré. Le projet devra faire l'objet d'une reconstitution du potentiel économique. Les mesures de compensation collective sont traitées plus en détail dans l'étude préalable agricole.

7.2.2 Nuisances de voisinage

7.2.2.1 Nuisances lors de la construction

Le chantier de construction du parc agrivoltaïque s'étalera sur une période de 8-10 mois. 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 et lieux de vie les plus proches sont :

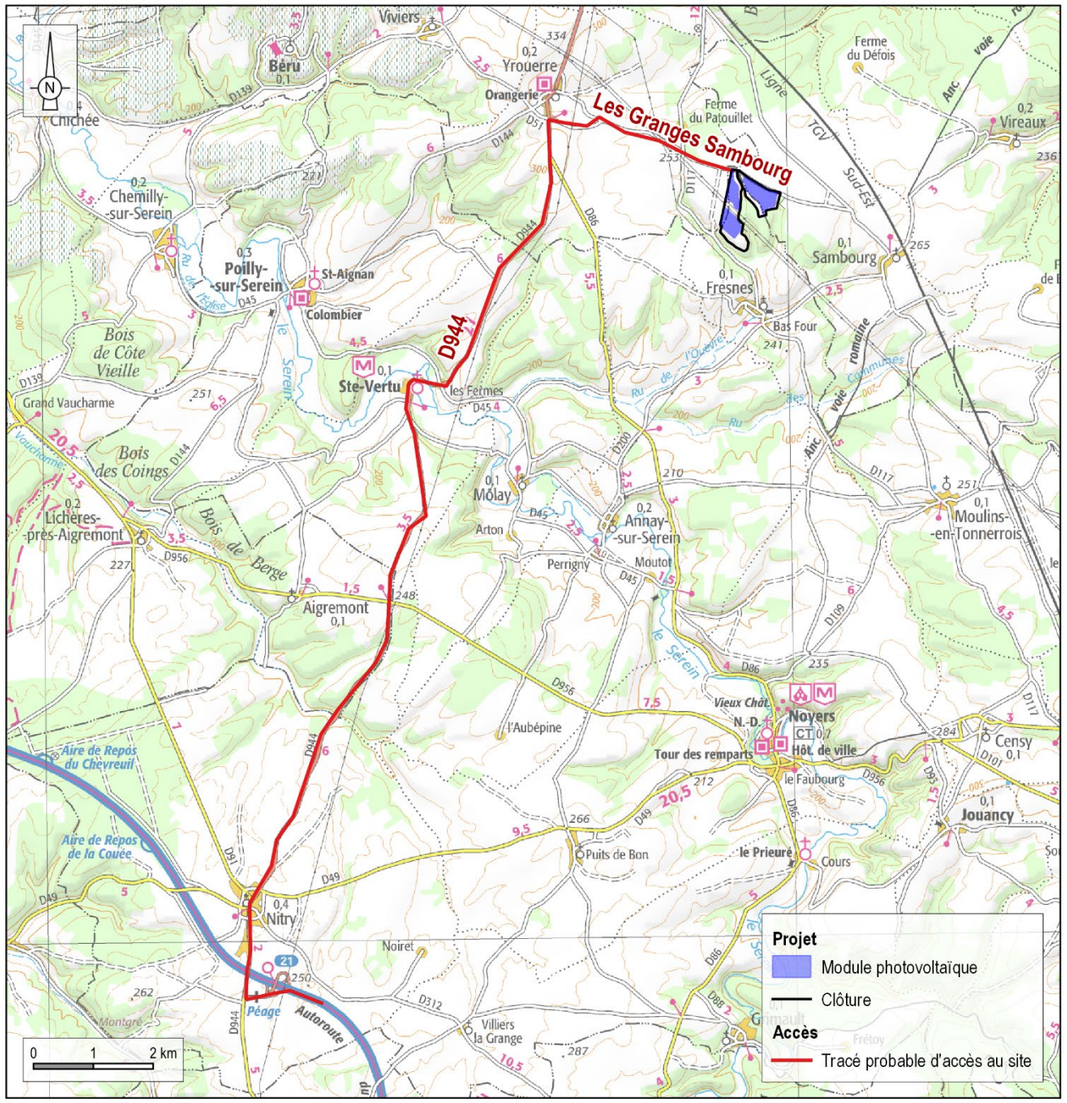
- les habitations de la ferme de la Charité à 150 m à l'ouest du site ;
- les habitations de la ferme de Chaumeron de 650 m ;
- les habitations de la ferme des Granges à 700 m.

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.

Pour accéder au chantier, les engins et camions emprunteront le chemin des Granges Sambourg – de fréquentation faible - et la route Départementale 944 – de fréquentation moyenne - reliant Tonnerre à l'A6 pour accéder au chantier (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. La mise en place de mesures de réduction des nuisances lors de la phase travaux (cf. Mesure 14 : 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



Réalisation : ENCIS Environnement Source : IGN

Carte 110 : Parcours probable des véhicules de livraison des éléments du chantier

7.2.2.2 Nuisances sonores lors de l'exploitation

Dans le cas de modules équipés de trackers, comme c'est le cas sur le projet de la Charité, chaque ligne de trackers comporte un moteur saisonnier, un moteur journalier et un boîtier variateur. Ces moteurs fonctionnent du lever au coucher du soleil (environ toutes les 10 minutes pendant 3 à 5 secondes). À la fin de la journée, environ une heure après le coucher du soleil, les modules s'arrêtent (selon la commande de l'installation). Ces moteurs présentent une puissance acoustique à la source de l'ordre de 55 à 58 dB(A), soit 37 à 40 dB(A) à 2 m de distance. Ces émissions sonores sont faibles (en termes d'émergence) au regard du bruit résiduel ambiant en milieu naturel.

L'autre source sonore perceptible depuis l'extérieur 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. 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 du parc agrivoltaïque est située à la ferme de la Charité à 150 m du projet. Les propriétaires de cette ferme font partie du projet et seront les exploitants agricoles du parc. La seconde habitation la plus proche se trouve à la ferme de Chaumeronde. Cette habitation se trouve à 650 m à l'ouest. L'exploitation de la centrale n'entraînera donc pas de gêne sonore notable.

Compte-tenu du faible niveau d'émission sonore, de l'éloignement des zones d'habitat et de l'absence de lieux de promenade à proximité directe, les impacts sonores 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 %.

Sur les installations équipées de dispositifs de suivi du soleil (à un ou deux axes), les tables sont orientées le plus possible à la perpendiculaire du soleil. Le rayonnement des modules est donc réfléchi vers le ciel, à la perpendiculaire du soleil, ce qui exclut toute nuisance pour les riverains et usagers du site. Toutefois, les structures métalliques peuvent éventuellement réfléchir la lumière si elles ne sont pas mates.

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 l'aéroport est celui d'Auxerre, situé à 37 km à l'ouest du site d'implantation du projet.

En conclusion, l'impact brut lié à la réflexion de la lumière sur le parc agrivoltaïque sera nul.

7.2.3 Compatibilité du parc solaire 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 puissace 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)[28], 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.

[28] 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

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.

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).

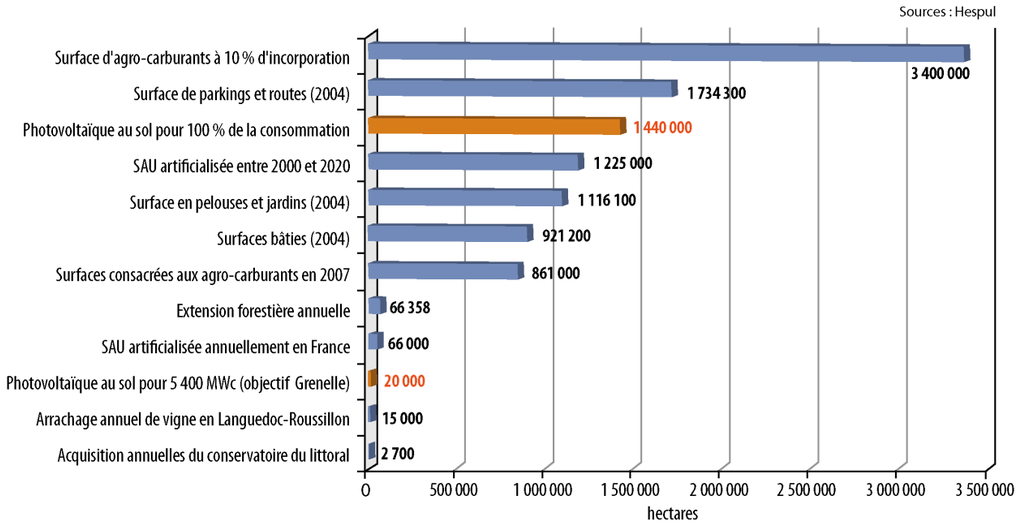


Figure 47 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009)

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[29]:

- 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 %.

[29] 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.)

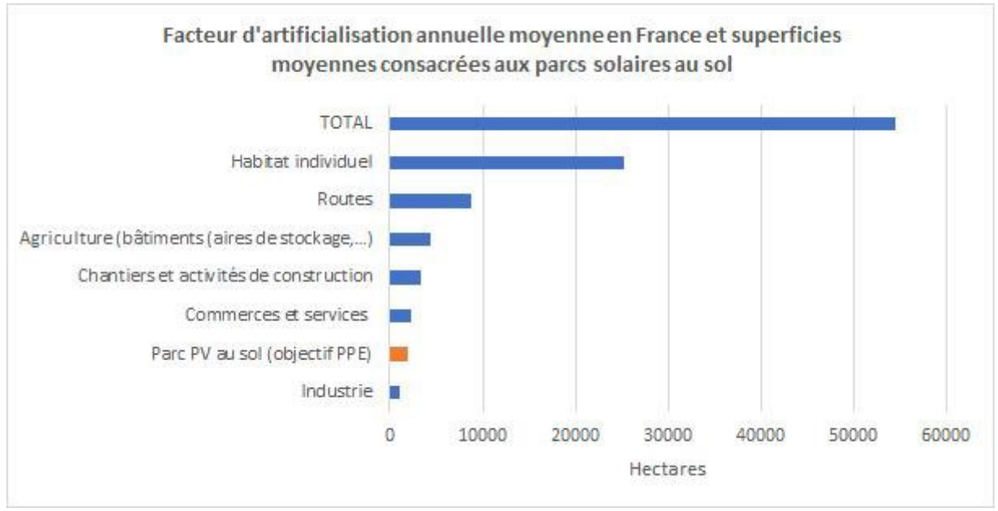


Figure 48 : Facteurs d'artificialisation annuelle moyenne des sols en France (d'après Teruti-Lucas 2006 à 2014) et superficie moyenne consacrée aux parcs solaires au sol entre 2008 et 2028 (objectif PPE)

Pour rappel, avec la promulgation de la Loi « Climat et Résilience »[30], 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, présentée dans le tableau ci-après.

Le projet de la Charité étant agrivoltaïque, il n'est pas obligé de respecter ces caractéristiques, conformément à l'article 7 de l'arrêté du 5 juillet 2024, dès lors qu'il respecte les conditions du décret n°2023-1408 (réversibilité de l'installation, maintien du couvert végétal et des habitats naturels pré-existants et perméabilité du sol au niveau des voies d'accès, maintien d'une activité agricole significative sur les espaces à vocation agricole). Par ailleurs, conformément au décret pré-cité, le projet fait l'objet d'une étude justifiant du caractère agrivoltaïque dans le respect des conditions prévues à l'article L.314-36 du Code de l'énergie, pièce annexe à la demande de permis de construire.

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 114 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque pour exemption du calcul de la consommation d'espaces (Source : Légifrance)

7.2.3.1.4 Des zones délaissées aux zones agricoles

Comme indiqué précédemment, un parc solaire représente généralement **une occupation de plusieurs hectares, voire plusieurs dizaines d'hectares**. La politique nationale légitime **les sites de délaissés artificialisés** afin d'éviter la concurrence directe avec l'agriculture et la sylviculture, et d'offrir une seconde vie à ces sites (par exemple les friches industrielles polluées ou non, les anciennes installations de stockage des déchets, les carrières en fin d'exploitation, etc.).

Une étude commandée par l'ADEME en 2019[31] nous apprend que le potentiel théorique de ce type de sites est très important. Une estimation du potentiel des zones délaissées et parkings pour l'installation de centrales photovoltaïques en France métropolitaine y est réalisée : il en ressort que **53 GWc pourraient être installés** sur les 17 764 sites retenus par l'étude, **dont 49 GWc pour des parcs au sol**, le reste en ombrières. Cela dépasse l'objectif de 25 GW en 2028 de la PPE ; néanmoins, cette modélisation est à prendre avec précaution car **seuls 18 % des sites ne sont pas concernés par des contraintes handicapantes** pour le développement d'un projet (proximité d'un monument historique, périmètre d'un captage d'eau, etc.). 70 % des sites présentent une taille très modeste ne permettant pas de puissance supérieure à 2,5 MWc, ce qui est souvent pénalisant au regard des économies d'échelles nécessaires liées aux frais de raccordement électrique. Les coûts de dépollution sont aussi parfois difficiles à absorber dans l'investissement global. Enfin, les propriétaires de ces sites peuvent choisir une reconversion urbaine (habitat, zone d'activité, etc.) plutôt qu'une seconde vie vers le photovoltaïque.

Le gisement théorique est donc prometteur, mais la réalité du développement de ce type de projets sera tout autre. Ceci est d'ailleurs confirmé par une nouvelle étude de l'ADEME datant de 2022[32] : plus de 70 % de ces

[30] Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets
[31] 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
[32] Identification, par département français, de zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, ADEME, 2022

sites permettraient de développer des projets de moins de 2,5 MWc, et donc peu compétitifs. **Le potentiel de ces zones délaissées et dégradées serait en réalité seulement de 8,6 GWc (sur les 53 GWc identifiés en 2019).**

Le photovoltaïque sur terrains agricoles ne peut donc pas être exclu pour atteindre l'objectif de 25 GW de centrales au sol en 2028.

Aucune donnée officielle ne semble établir clairement la part actuelle de ces terrains agricoles dans le parc solaire français. D'après une extrapolation des données de l'appel d'offres CRE 3, les parcs au sol couvrent un peu moins de 500 hectares de terres d'origine agricole (SOLAGRO, 2020)[33]. D'après une étude réalisée par l'ADEME, « *les centrales PV au sol concerneraient en 2015 de l'ordre de 450 ha de foncier productif* »[34], ce qui représente une très faible superficie des surfaces agricoles disparues ces dernières années, en comparaison avec l'urbanisation (ADEME 2018).

Les parcelles agricoles représenteraient donc de 10 à 14 % des parcs au sol en 2015, un taux somme toute relativement faible pour l'instant *a priori*. Cependant, au vu de la volonté nationale de développer la production photovoltaïque et de la disponibilité finalement relative des zones de « reconversion », la superficie des parcs photovoltaïques pourrait largement s'étendre sur des zones agricoles et naturelles au cours des prochaines années.

On constate d'ailleurs depuis 2018, un fort intérêt de la filière pour l'agrivoltaïsme qui a pour vocation de combiner la production électrique et la production agricole.

7.2.3.1.5 Vers un usage hybride agriculture/production d'électricité solaire

Les parcs au sol sont souvent considérés comme une **concurrence à l'activité agricole**, déjà menacée par les autres formes d'artificialisation. Nos systèmes alimentaires ainsi que nos systèmes énergétiques sont vulnérables au changement climatique. L'implantation de solutions multifonctionnelles photovoltaïque / agriculture pourrait-elle permettre une meilleure résilience de ces systèmes alimentaires, voire des centrales solaires ?

Le **concept de l'agrivoltaïsme** fait son chemin depuis de nombreuses années, pour devenir aujourd'hui un **défi fondamental de la transition énergétique**. Cette thématique est aussi un terrain de recherche scientifique. Dans ces études, il a notamment pu être constaté que l'ombrage des panneaux photovoltaïques peut offrir des **avantages additifs et synergiques**, notamment une réduction du stress des plantes lié à la sécheresse, une plus grande production alimentaire, et même une réduction du stress thermique des panneaux photovoltaïques (Barron-Gafford et al. 2019).

En parallèle, de nombreuses études ont été menées pour étudier la **compatibilité des parcs photovoltaïques avec différentes pratiques culturales**. L'agrivoltaïsme est la combinaison de panneaux photovoltaïques et d'une activité agricole (cultures ou élevage) sur une même unité de terre, c'est donc une alternative permettant notamment de limiter la concurrence foncière entre les deux filières, entre autres avantages. Pourtant ces deux productions doivent rester productives. C'est pourquoi le choix de l'espèce à cultiver ou du type d'élevage, son itinéraire technique mais également la disposition et le modèle de panneaux photovoltaïques doivent être réfléchis pour la meilleure synergie possible (Marrou *et al.* 2013).

L'étude de l'allemand Maximillian Trommsdorff nous démontre qu'il y a une **réelle rentabilité** qui peut être créée à intégrer des cultures sous des panneaux au sol ou encore surélevés de plusieurs mètres. Le coût d'investissement de départ est le plus gros frein pour le moment. Cela est d'autant plus vrai avec les systèmes dits « spécifiques » ou « mobiles » permettant de choisir le niveau d'ensoleillement fourni aux cultures selon leur besoin, et donc de décupler les productions électrique et agricole, qui ont aussi les coûts les plus élevés (Trommsdorff 2016).

Les bonnes pratiques agrivoltaïques sont décrites plus en détail dans le rapport *Analyse de la concurrence entre les parcs photovoltaïques au sol et les autres usages des sols, Focus sur les solutions de l'agrivoltaïsme, DAVID, LE ROUX, MARTINEZ, CANDEL ESCOBAR, ENCIS Environnement, 2020*[35].

De nombreuses pistes sont aujourd'hui possibles dans une logique de diversification et maintien de l'activité agricole, de création de revenus complémentaires, de soutien à une transition vers des cultures plus respectueuses de l'environnement et de préservation de la biodiversité. La production de centrales photovoltaïques peut être compatible avec les activités agricoles, sylvicoles ou aquacoles suivantes :

- élevage animal : ovin, bovin, volailles (oies, poules, canards) ;
- production de fourrage ;
- horticulture :
  - culture maraîchère (légumes et fruits) ;
  - arboriculture (arbustes fruitiers) ;
  - pépinière d'arbres ;
- apiculture ;
- aquaculture (ex : serres photovoltaïques sur bassins de spiruline, élevage de poissons, ostréiculture).



Photographie 90 : Illustration de parcs agrivoltaïques (Source : solairedirect,akuo)

[33] Les parcs solaires photovoltaïques au sol consomment-ils des terres agricoles ? SOLAGRO, pour Enercoop, Energie Partagée et Terre de liens, 2020

[34] ADEME - Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunité pour les exploitations agricoles, 2018

[35] http://www.encis-environnement.fr/wp-content/uploads/2020/12/RD_Agrivoltaisme_20201024.pdf

7.2.3.2 Impacts du projet sur les usages actuels du sol

Pour rappel, le projet de parc agrivoltaïque s'implante sur des terrains à usage agricole. 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.

7.2.3.2.1 Étude préalable à la mise en œuvre de mesures de compensation collective

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de la Charité, les terrains agricoles qui ne pourront pas être cultivés en raison des aménagements du projet représentent une surface de 2,57 ha, cela implique un impact global annuel de 12 850 euros. Par conséquent, l'impact est négatif modéré. Le projet devra faire l'objet d'une reconstitution du potentiel économique.

7.2.3.2.2 Effets du projet sur la valeur agronomique des sols

La phase de chantier peut entraîner des impacts qui pourraient avoir des répercussions sur la valeur agronomique des terres : tassements des sols pouvant entraîner une imperméabilisation ou une modification des écoulements, mélange des horizons du sol par le passage d'engins lourds, réalisation de tranchées, décapage pour les pistes, etc. Néanmoins, comme indiqué dans l'EPA, ces impacts sont tous considérés comme faibles, y compris vis-à-vis des risques de pollution, notamment grâce aux mesures qui seront appliquées.

Les tranchées réalisées pour le passage des câbles seront remblayées avec la terre d'origine. Aucun apport de terres extérieures ou de tout autre matériau ne sera importé sur le sol du site.

Les impacts sur la valeur agronomique seront négatifs faibles.

Durant l'exploitation, il n'y aura pas de travaux lourds entraînant des interventions sur le sol et aucun produit polluant ne sera apporté dans le sol.

De plus, le porteur de projet a fait le choix d'implanter une « zone témoin » au sein du projet agrivoltaïque de la Charité. Cette zone permettra de comparer les productions végétales sans panneaux et sous les panneaux (cf. **Mesure : Mettre en place une zone témoin)**.

En conclusion, la mise en place d'une zone témoin permettra d'évaluer l'impact du projet sur la valeur agronomique et la production végétale.

7.2.3.2.3 Effets du projet sur l'acte de production agricole

Les terrains du projet sont actuellement exploités par l'EARL des Lilas, qui produit principalement des céréales et protéagineux. Les parcelles du projet conserveront leur usage agricole actuel.

D'après les données récoltées auprès de Jean-Michel Bouverot, l'EARL des Lilas a un rendement moyen de 6,5 T/ha pour la culture du blé. La perte de 23,51 ha de terres entrainera une diminution de 152 tonnes par an. Cette diminution profitera à la nouvelle exploitation de Baptiste Bouverot qui travaillera les terres transmises par son père.

L'implantation d'une zone témoin d'un hectare et la mise en place d'une mesure de suivi permettra de garantir la conservation de la production agricole sous les panneaux après la mise en place du parc.

Dans la mesure où les parcelles du projet conserveront leur usage agricole actuel, à savoir la grande culture, l'économie agricole locale n'est pas engagée négativement. Une zone témoin et une mesure de suivi permettront de s'en assurer.

7.2.3.2.4 Effets du projet sur la maîtrise foncière

La mise en œuvre du projet ne modifiera pas les conditions de propriété des parcelles du projet. La maîtrise foncière restera au propriétaire actuel des terrains. Un bail emphytéotique sera mis en place entre le propriétaire et la société RWE, pour une durée de 40 ans.

L'impact du projet sur le foncier est nul.

7.2.3.2.5 Effets du projet sur les revenus et l'emploi agricole

Le projet va permettre le de faciliter le démarrage de l'exploitation de Baptiste Bouverot qui exploitera les parcelles en partie est du projet. Les emplois ne seront pas affectés au sein de l'EARL des Lilas.

Les incidences du projet sont positives sur l'emploi agricole car il va permettre de faciliter le lancement d'une exploitation

7.2.4 Compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique

7.2.4.1 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

7.2.4.1.1 Réseaux de transport d'électricité (lignes Haute et Très Haute Tension)

Le projet et ses abords sont concernés par des servitudes et des contraintes liées au passage de deux lignes Haute Tension (cf.

Carte 39) :

- liaison aérienne 225 000 Volts Sarry-Serein pylône n°138 ;
- liaison aérienne 400 000 Volts Serein-Vielmoulin pylône n°210.

RTE a livré un ensemble de préconisations pour faciliter la cohabitation d'une centrale photovoltaïque avec un ouvrage électrique d'une telle dimension. Ces préconisations (cf. annexe 1 de l'étude d'impact) sont précisées ci-dessous :

- RTE doit être destinataire du permis de construire ou d'aménager pour vérifier la compatibilité du projet avec les ouvrages existants présents.

- la présence de supports électriques peut générer des effets indirects et indésirables liés notamment aux aléas météorologiques, en tant que point émergent du relief. Par conséquent, aucune construction à proximité directe d'un support électrique n'est autorisée sans l'accord de RTE (bâtiment, clôtures, etc...) en raison du risque de surtension éventuel due notamment aux phénomènes de foudre.

- Lors des divers travaux d'aménagement, la stabilité de nos ouvrages ne peut en aucun cas être remise en cause. Aucune modification du niveau du sol à moins de **25 mètres** des massifs de fondation des pylônes ne peut être entreprise sans l'accord préalable de RTE. Ceux-ci ne peuvent être ni remblayés, ni déchaussés.

- Aucune modification du niveau du sol dans l'emprise des câbles des ouvrages ne peut être entreprise sans l'accord préalable de RTE.

- Pour éviter le transférer des tensions dangereuses pour les personnes et les biens par les réseaux secs (réseau de terre, coffret et alimentation BT, coffret et alimentation) ...), une distance de sécurité doit être respectée :

  Les panneaux au sol devront être raccordés par du câble et boîtiers de jonction sur-isolés dans un rayon de **251 mètres minimum par rapport aux massifs des fondations du pylône n° 138 et 326 mètres minimum par rapport aux massifs des fondations du pylône n° 210.**

  Dans un rayon de **39 mètres minimum par rapport aux massifs des fondations des pylônes n° 138 et 210**, la clôture du site devra être isolante (non conductrice).

- En ce qui concerne les voies d'accès aux aménagements projetés, une distance de sécurité de **8 mètres** doit être également respectée entre ces derniers et les câbles conducteurs de la ligne électrique **225 000 Volts** en surplomb et **9 mètres** pour la ligne **400 000 Volts.** Cette obligation s'applique également à tous les parkings, aires de retournement, qui seraient implantés sous nos lignes de transport d'énergie

- Enfin, un accès libre à notre ouvrage doit être conservé en permanence pour RTE, nos équipes et celles des entrepreneurs accrédités par nous pouvant être amenées à intervenir à tout moment, de jour comme de nuit, en vue de la surveillance, l'entretien ou la réparation de cet ouvrage (un délaissé de **20 mètres** autour des pylônes sans aucune installation est nécessaire).

Figure 49 : Extrait des préconisations de RTE concernant le projet agrivoltaïque (Source : RTE)

Les préconisations de RTE seront prises en compte dans le cadre de ce projet. Un portail d'accès sera mis en place en partie ouest du site pour permettre l'accès aux infrastructures. Les tables seront, au plus proche, à plus de 10 m des lignes et à 39 m des pylônes.

RTE a également été consulté par RWE lors de la conception du projet. Cette échange a permis de prendre en compte d'autres préconisations de RTE : l'éloignement des postes de transformation des pylônes, pour prendre en compte le risque lié au retour à la terre.

L'impact brut du projet 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.

7.2.4.1.2 Réseau de distribution d'électricité

Dans sa réponse datée du 16/03/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), ENEDIS indique l'absence de ligne HTA et BT.

L'impact du projet sur le réseau de distribution d'électricité est nul.

7.2.4.2 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et aux captages d'eau

7.2.4.2.1 Réseaux d'adduction en eau potable

Dans sa réponse datée du 16/03/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), le Syndicat des Eaux du Tonnerrois précise qu'aucun réseau n'est présent au sein de la ZIP. Les canalisations d'eau alimentant la ferme de la Charité passent par une voie à l'ouest, hors de l'AEI.

L'impact du projet sur le réseau d'adduction en eau potable est nul.

7.2.4.2.2 Captages d'alimentation en eau potable

Le projet se trouve au sein du périmètre de protection éloignée du puit communal de la commune de Fresnes.

D'après le document de détermination des périmètres de protection des captages AEP du département de l'Yonne rédigé par le BRGM :

« A l'intérieur de ce périmètre, toutes les activités susceptibles d'altérer le débit ou la qualité des eaux seront soumises à une autorisation préfectorale ».

Une mesure d'évitement a été mise en place dès la conception du projet afin de limiter l'emprise du projet au sein de ce périmètre. Le choix de pistes composées de graves non traitées concassées réduira également les phénomènes de ruissellement induits par le projet.

Plusieurs mesures de réductions seront mises en place pour limiter l'altération du débit et de la qualité des eaux :

- **Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)** ;
- **Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)** ;
- **Mesure 9 : 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 10 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier**.
- **Mesure 11 : 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 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets.**

Le projet se trouve au sein du périmètre de protection éloignée du puit communal de la commune de Fresnes. D'après le document de détermination des périmètres de protection des captages AEP du département de l'Yonne rédigé par le BRGM :
« A l'intérieur de ce périmètre, toutes les activités susceptibles d'altérer le débit ou la qualité des eaux seront soumises à une autorisation préfectorale ».
Plusieurs mesures seront mises en œuvre afin d'éviter et réduire tout type de pollution des eaux souterraines utilisées pour l'alimentation en eau potable (cf. Mesure 6, Mesure 7, Mesure 9, Mesure 10, Mesure 11 et Mesure 13).
En conclusion, le projet aura un impact brut faible sur les captages d'alimentation en eau. L'impact résiduel en phase de chantier et d'exploitation, après mise en place des mesures, est très faible.

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 le projet de la Charité. **Les impacts du projet sur le patrimoine culturel sont donc nuls en termes de servitudes.**

Dans sa réponse datée du 19/04/2023 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) signale que le projet pourra faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique.

Par ailleurs, toute découverte archéologique faite au cours du chantier sera déclarée auprès de la DRAC de Bourgogne-Franche-Comté (cf. **Mesure 19 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite**).

En conclusion, aucun vestige archéologique n'est actuellement recensé au droit de l'installation. Pour autant, la DRAC est susceptible de prescrire un diagnostic d'archéologie préventive. L'impact brut est faible. Suite à la mise en place de la Mesure 19, l'impact résiduel est qualifié de très faible en phase chantier ; il 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 le projet de parc agrivoltaïque de la Charité.

Le projet de parc agrivoltaïque est compatible avec les risques technologiques connus. L'impact brut du projet est nul, 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 du parc agrivoltaïque va générer des déchets qu'il conviendra de gérer dans le respect de l'environnement :

- **Les déchets verts, gravats et terre**

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. A noter que ces opérations d'entretien ne seront pas réalisées sur le site du chantier, mais dans les ateliers des prestataires.

- **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 du chantier aura un impact résiduel négatif faible, dans la mesure où un plan de gestion et de traitement des déchets sera suivi (cf. Mesure 13 en partie 8.2.3).

7.2.7.1.2 Déchets générés pendant l'exploitation

Le parc agrivoltaïque ne génèrera 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 aura un impact résiduel négatif faible, dans la mesure où un plan de gestion des déchets est mis en place (cf. Mesure 13 en partie 8.2.3).

7.2.7.2 Le démantèlement du parc agrivoltaïque

Comme indiqué dans la partie 5.4, le démantèlement des éléments constituant la centrale solaire est intégré dans le plan de financement de RWE 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 et plateformes, 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.

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.

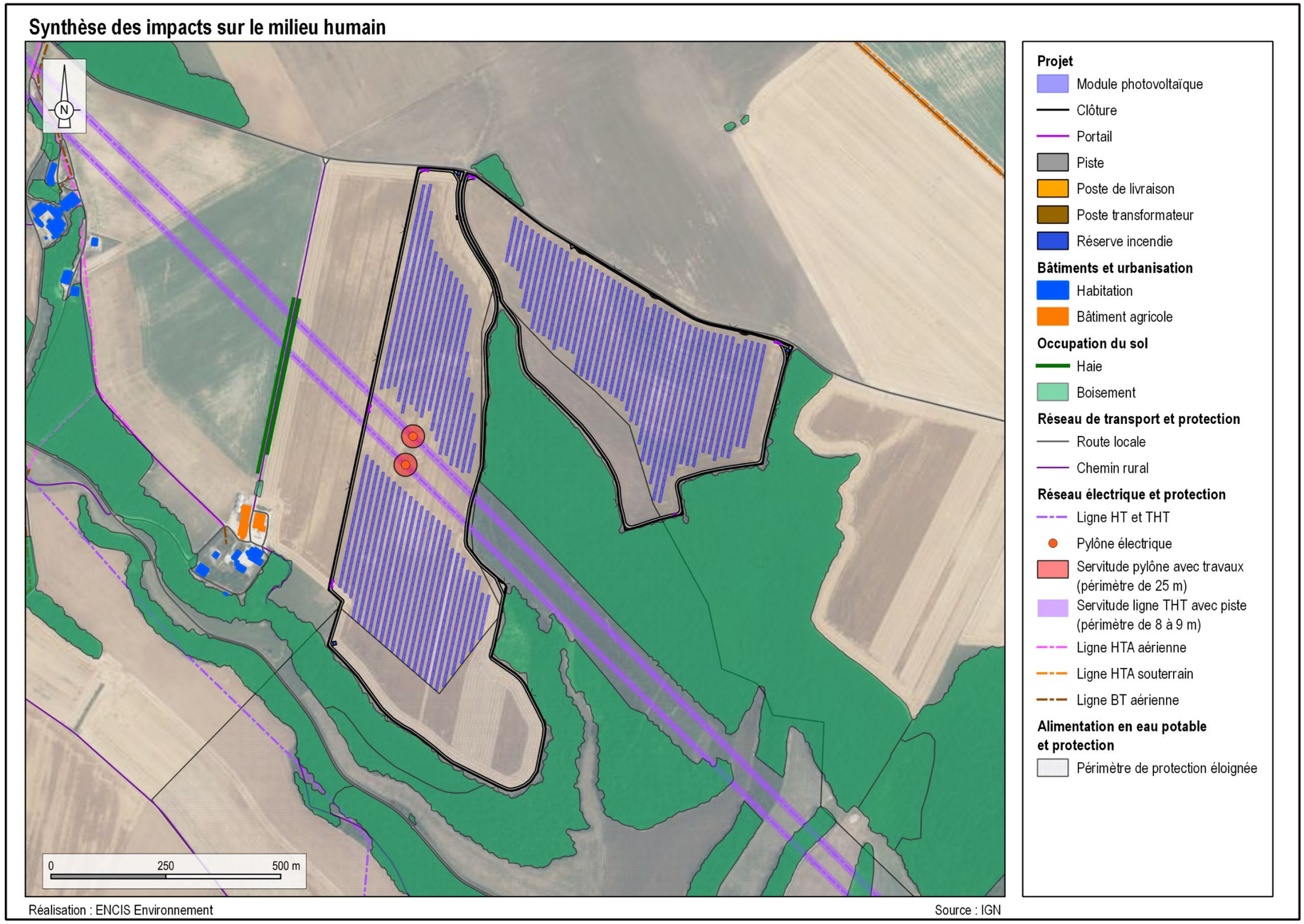
Le démantèlement de la centrale donnera lieu à **quatre grands types de déchets** :

- 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 aura un impact brut négatif modéré. Il conviendra d'optimiser les solutions de recyclage des matériaux (cf. Mesure 13 : 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

La carte suivante présente la superposition des aménagements prévus dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque d'une part et des enjeux du milieu humain d'autre part.



Carte 111 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain

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 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) ;**
- **Mesure 10 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier ;**
- **Mesure 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets ;**
- **Mesure 14 : 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 de la centrale photovoltaïque. 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.

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 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 du 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, 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, en dehors de l'habitation de exploitant agricole (150 m), le projet est situé à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 650 m), laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet.

Les sources de **pollution accidentelle de l'air** liées à la construction du 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.

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 8-10 mois et l'usage d'engins bruyants sera ponctuel. La gêne sera toutefois notable pour les habitations les plus proches.

La **Mesure 14 : Adapter le chantier à la vie locale** permettra de limiter les nuisances.

La gêne pour les habitations les plus proche sera donc faible. L'impact résiduel suite à la mise en place de la mesure précitée sera faible.

7.3.1.5 Effets sanitaires liés à la présence d'Ambroisie

Aucune donnée d'ambroisie n'a été référencée sur le site du projet de la Charité. 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.

L'impact sanitaire lié à la présence d'ambroisie en phase chantier est nul.

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 le projet 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 transformation, 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 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 de l'installation, les mesures suivantes ont été mises en place et participent à limiter les impacts sur la santé humaine :

- **Mesure 11 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation ;**
- **Mesure 13 : 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 111 tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) et 70 tonnes d'oxyde d'azote (NOx). Soit respectivement 4 720 et 2 950 tonnes sur les 40 ans d'exploitation du parc.

Ainsi, les impacts sanitaires évités liés à la pollution atmosphérique seront positifs significatifs.

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 parcs agrivoltaïques de RWE sont construits dans le respect des réglementations et des normes de sécurité et de qualité. Notamment, la centrale sera conforme aux normes édictées par l'AFNOR.

Les dangers du parc 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 voie communale de 20 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 ;
- conservation de l'alignement d'arbres 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 5 m minimum qui isole le parc de l'environnement extérieur.

7.3.2.2.4 Accident ou gêne de la circulation liée à des effets d'optique générés par la centrale

Les effets d'optique sont décrits en partie 7.2.2.3.

Le parc est longé au nord par une route communale. Les risques d'éblouissement des automobilistes empruntant cette voie est négligeable.

En conclusion, les risques 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, après mise en place des mesures (respect des normes de sécurité et de construction).

7.3.2.3 Le risque de choc électrique

Un parc agrivoltaïque 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 la centrale 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 2. Le parc solaire sera sécurisé afin qu'aucune personne extérieure ne puisse rentrer sans l'accord et le contrôle du maître d'ouvrage.

Par ailleurs, RTE attire l'attention sur le risque de chargement en tension de la clôture métallique conductrice par couplage capacitif. Par exemple si la foudre tombe sur un pylône, ce dernier jouant le rôle de paratonnerre, pourrait transférer l'énergie électrique reçue dans le sol. La clôture se chargerait alors électriquement, ce qui pourrait représenter un risque d'électrocution pour quelqu'un la touchant au même moment.

Pour éviter tout risque de conduction de ce courant électrique, Il sera envisagé d'intégrer à la clôture des parties en matériaux non conducteurs.

En conclusion, le risque de choc électrique est très faible.

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.

7.3.2.5 Effets sanitaires liés au bruit

Durant la phase d'exploitation, l'impact acoustique restera localisé (postes transformateurs et poste de livraison) et sera atténué avec l'éloignement au site aux premiers tiers. L'émission sonore générée par les transformateurs et le risque sanitaire en découlant seront rendus négligeables au niveau des premières habitations en raison de la distance de 150 mètres.

Compte-tenu l'éloignement des zones d'habitation, du contexte et de lieu de fréquentation dans le secteur du site, l'effet sur la santé lié au bruit de l'exploitation du parc solaire 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[36] :

- 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).

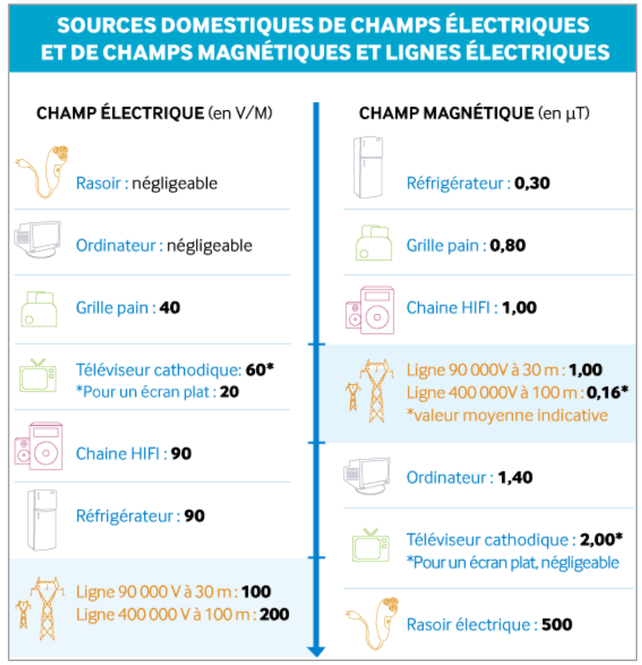


Figure 50 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques (Source : Clef des champs)

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

[36] Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEM, Déc. 2016

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 115 : 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 51 : 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.

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 hauteur (6,20 m au plus haut), la centrale 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…

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 (Partie 3.3) 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 km à 5 km), les détails (cadres des panneaux, structures métalliques…) 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…), de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante…). 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 91 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue lointaine (source : ENCIS Environnement).

7.4.1.1 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 de la future centrale photovoltaïque a été réalisée à partir d'une modélisation cartographique prenant en compte le relief et les boisements.

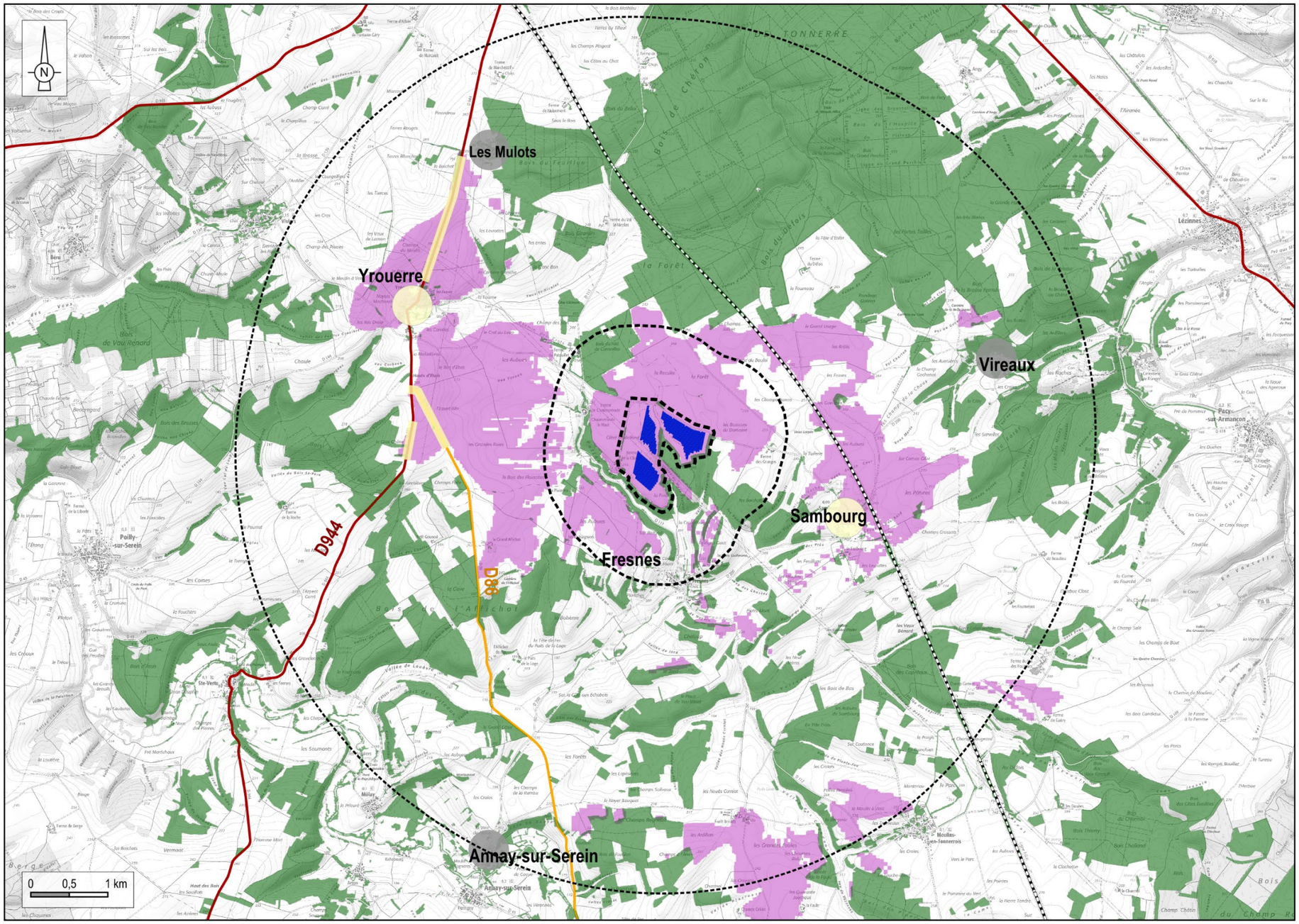
Cette cartographie nous permet donc de savoir si la centrale photovoltaïque sera visible depuis les alentours. Les résultats servent de base aux investigations de terrain et au choix des prises de vues pour les photomontages.

En l'occurrence, l'analyse du modèle de la topographie et de l'environnement nous a permis de constater que la zone d'influence visuelle a une emprise restreinte sur l'aire éloignée. L'évaluation de l'influence visuelle du projet illustre que les principaux secteurs de visibilité théorique du projet se concentrent à l'est et à l'ouest de celui-ci en raison d'une composante arborée moins dense (voir carte de l'influence visuelle du projet page suivante). Ce calcul a pu être affiné par l'étude du modèle de la centrale photovoltaïque en 3 dimension mis en rapport avec le contexte paysager existant. Ainsi, des visibilités théoriques sont recensées depuis Yrouerre, principal lieu de vie du territoire d'étude, ainsi que depuis un tronçon limité de la D944. A l'est, plusieurs habitations de Sambourg sont également incluses dans la ZIV.

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 les boisements ponctuels ou les éléments bâtis. La précision de la modélisation du relief (BD Alti de l'IGN avec un pas de 5 m) ne permet pas non plus de signifier les faibles ondulations du terrain à l'échelle de parcelles adjacentes. De même, la distance au projet joue un rôle prépondérant dans la perception de celui-ci. A plusieurs kilomètres de distance, les visibilités sur les structures sont très limitées.

Les visibilités du projet dans l'aire d'étude éloignée peuvent donc être considérées comme très faibles.

Zone d'Influence Visuelle théorique du projet en fonction du relief et de la végétation et impact sur les lieux de vie et axes



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (1 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Projet photovoltaïque
- Tables photovoltaïques

Impact du projet sur les lieux de vie
- Impact nul
- Impact très faible

Impact du projet sur les axes de communication
- Impact très faible

Infrastructures
- Route principale
- Route secondaire
- Voie ferrée

Masque visuel
- Boisement et haies

Zone d'Influence Visuelle
- Visibilité théorique du projet

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : IGN

Carte 112 : Influence visuelle du projet dans l'aire d'étude globale.

7.4.1.1.2 Les effets du projet sur les lieux de vie principaux

Dans l'aire d'étude éloignée, on recense quatre bourgs (Yrouerre, Vireaux, Sambourg et Annay-sur-Serein ; le bourg de Fresnes sera analysé dans la partie AER) et un hameau (Les Mulots). Comme étudié dans l'état initial de cette présente étude, seuls les bourgs d'Yrouerre et de Sambourg présentent quelques sensibilités vis-à-vis du site d'étude et seront analysés. Les autres lieux de vie n'entretiennent aucune relation visuelle avec le projet.

Bourg d'Yrouerre (151 habitants en 2020 selon l'INSEE)

Situé à l'ouest du projet et sur un point haut du territoire, le bourg d'Yrouerre offre des vues larges et panoramiques sur le paysage alentour. Ainsi, en raison de l'absence de masque visuel entre les habitations et le projet, des visibilités lointaines sont recensées. Celles-ci concernent cependant seulement les habitations situées en frange est du village. Les visibilités restent très légères en raison de la distance (environ 3 km). La centrale est très peu prégnante dans le paysage. En raison de la trame bâtie dense, les autres bâtiments du village ne connaissent aucune ouverture visuelle en direction du projet.

L'impact du projet sur Yrouerre est très faible.

Bourg de Sambourg (70 habitants)

Le village est situé à l'est du projet. La grande majorité du bourg n'entretient aucune relation visuelle avec la centrale. Cependant, plusieurs habitations, situées en frange nord-ouest, offrent quelques ouvertures. Elles restent cependant très limitées et partielles en raison de la trame arborée existante et de la composante végétale des jardins attenants aux habitations. De plus, la distance (environ 2 km) rend le projet peu perceptible dans le paysage.

L'impact du projet sur Sambourg est très faible voire nul.

7.4.1.1.3 Les effets du projet sur les routes principales

On recense deux routes principales et une ligne TGV dans l'aire d'étude éloignée. La voie ferrée, comme analysé dans la partie état initial n'offre aucune ouverture en direction du projet. Concernant les axes routiers, les relations visuelles qu'ils entretiennent avec le projet agrivoltaïque sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

Route D944

Axe majeur du territoire d'étude, il traverse le territoire d'étude du nord au sud, à l'ouest du projet. Cette route permet de connecter la ville de Tonnerre, située au nord, au bourg d'Yrouerre. La majorité du tronçon présent au sein du périmètre d'étude ne présente aucune ouverture visuelle vis-à-vis de la centrale agrivoltaïque. Cependant, au nord du bourg d'Yrouerre, la départementale est située sur un point haut du territoire et au niveau d'une zone plus ouverte. Des vues légèrement plongeantes sur le projet sont attendues. Malgré tout, l'impact est largement pondéré par la distance (plus de 3 km). En raison de l'éloignement, la centrale est difficilement perceptible et reste peu prégnante dans le paysage.

L'impact du projet sur la route D944 est très faible.

Route D86

Cette route, axe secondaire du territoire d'étude, relie le bourg d'Yrouerre, situé à l'ouest du projet, au village d'Annay-sur-Serein, au sud. Seul un court tronçon au sud d'Yrouerre offre quelques ouvertures visuelles vers la centrale, bien que ces vues soient fortement atténuées par la distance (plus de 2,3 km). Pour le reste de la départementale, les boisements situés au sud du site d'étude bloquent toute visibilité sur le projet.

L'impact du projet sur la route D944 est très faible.

7.4.1.2 Les effets du projet sur les éléments patrimoniaux et emblématiques

L'aire d'étude éloignée du projet comprend deux monuments historiques. Ces éléments patrimoniaux sont listés et décrits dans le tableau suivant.

7.4.1.2.1 Les monuments historiques

Deux monuments historiques situés dans le bourg d'Yrouerre sont recensés dans ce périmètre d'étude (cf. carte suivante).

L'église Saint-Nicolas (enjeu faible)

La trame bâtie qui ceinture l'église ne permet aucune visibilité en direction du projet depuis l'édifice. Seul le haut du clocher est susceptible d'être visible par temps clair depuis le projet. De même, de légères covisibilités entre ce dernier et l'église peuvent être attendues depuis un tronçon de la D944 au nord du bourg.

L'impact du projet sur l'église Saint-Nicolas est très faible.

L'ancien château (enjeu faible)

En raison de la faible hauteur de l'édifice (un étage) et de la trame bâtie du bourg qui ceinture l'ensemble du monument, aucune visibilité en direction du projet n'est possible, comme l'illustre la carte en page suivante.

L'impact du projet sur l'ancien château est nul.

Impact du projet sur les éléments patrimoniaux de l'AEE					
Nom	**Commune**	**Protection**	**Enjeu**	**Impact**	**Distance au projet**
Eglise Saint-Nicolas	Yrouerre	Inscrit	Faible	Très faible	3 046
Ancien château	Yrouerre	Inscrit	Faible	Nul	3 110

Tableau 116 : Impacts sur les éléments patrimoniaux de l'AEE.

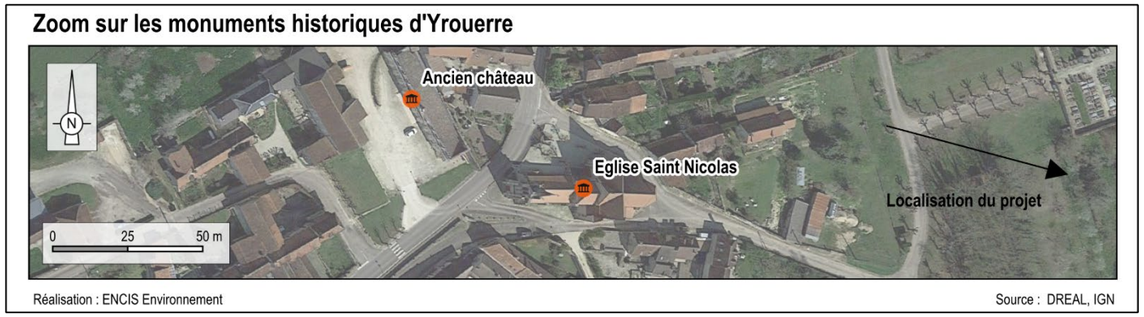


Figure 52 : Zoom sur les monuments historiques de la ville d'Yrouerre.

7.4.1.1 Les effets du projet sur sites touristiques

Dans l'aire d'étude éloignée, aucun site touristique n'a été recensé. **L'impact du projet sur le tourisme est donc nul.**

Sur une grande partie de l'AEE, la centrale agrivoltaïque n'est pas perceptible, en raison du relief marqué et des nombreux boisements. Cependant, des poches de visibilités sont recensées à l'est et à l'ouest du projet. Ainsi, quelques vues partielles sont attendues depuis plusieurs habitations des bourgs d'Yrouerre et de Sambourg. De même, un court tronçon de la D944 présente des ouvertures visuelles en direction du projet. Malgré tout, les impacts restent très faibles en raison de l'éloignement important et des différents obstacles visuels.

Concernant le patrimoine, seule l'église Saint-Nicolas, située à Yrouerre, présente des interactions visuelles avec la centrale. Celles-ci restent malgré tout limitées (impact très faible) en raison de l'éloignement et des bâtiments proches. Des visibilités et des covisibilités sont recensées uniquement depuis et avec son clocher. Aucun élément touristique n'a été recensé au sein de l'AEE.

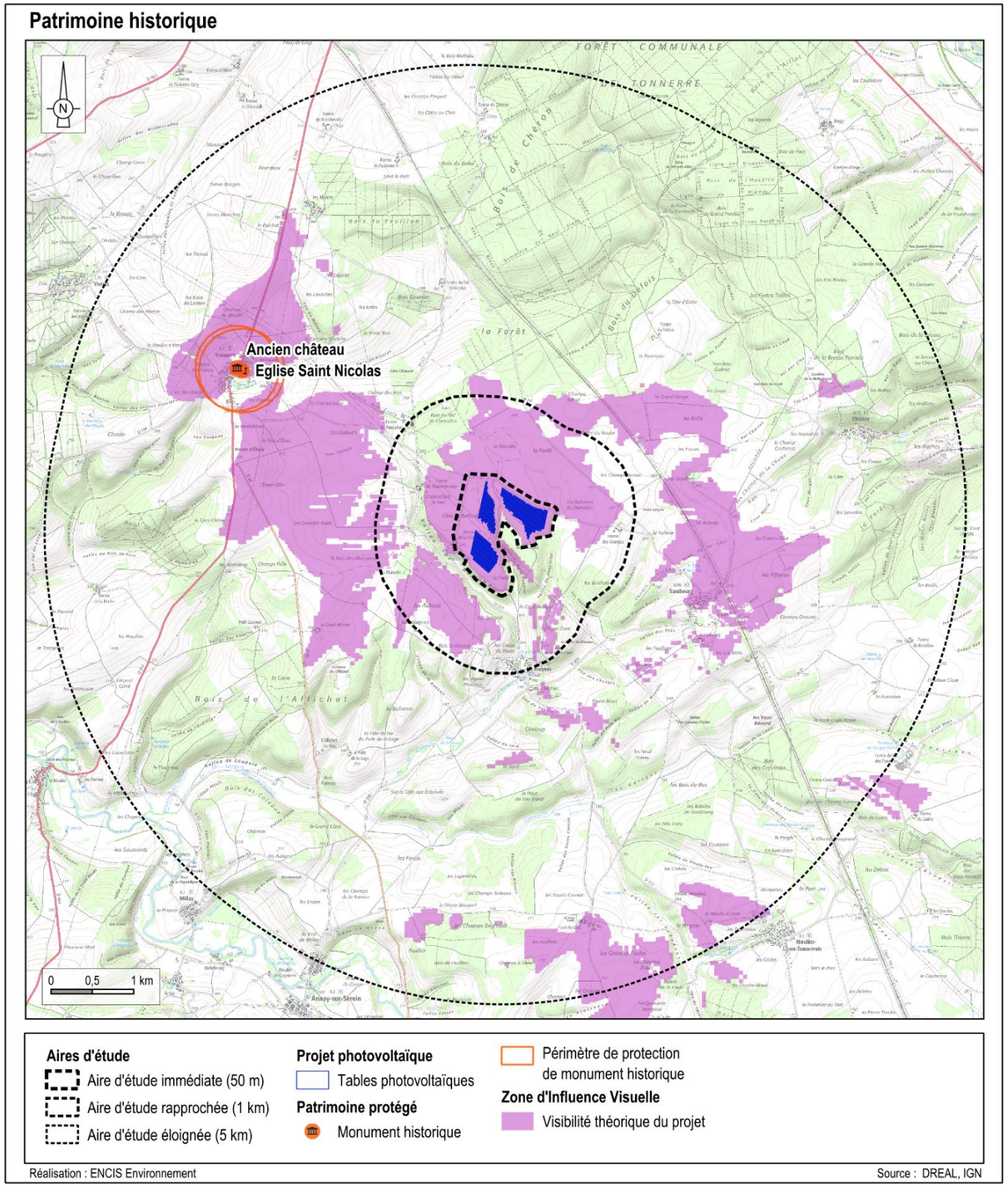


Figure 53 : Sites patrimoniaux dans l'AEE.

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 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…) 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…) 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…), de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante…). 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 92 : 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 agrivoltaïque 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 forces et les éléments paysagers mis à jour dans l'état initial.

Le site du projet agrivoltaïque de Fresnes s'inscrit au cœur du Duesmois sur un vaste plateau agricole et à proximité de boisements. La centrale se positionne le long d'une route communale reliant Yrouerre à Sambourg au niveau de grandes parcelles agricoles. Le site d'étude est traversé par une ligne à haute tension et plusieurs fermes sont recensées à proximité. Au sud et à l'est, le site d'étude est confiné au sein d'une ceinture végétale épaisse. Ces bosquets seront conservés en l'état et entretenus afin de limiter les vues sur la centrale.

A l'échelle de l'AER, des modifications dans l'environnement paysager seront perçues. Les parcelles de cultures 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. Ces dernières suivent un axe nord/sud en parallèle de la route d'accès à la ferme de la Charité.

L'ensemble formera une occupation du sol homogène, découpé en trois îlots distincts. Les rangées de modules sont positionnées en retrait de la ferme de la Charité pour limiter les impacts visuels et le long de la route communale (éloignés de 20 m) qui marque la limite nord du site d'étude.

En s'approchant du site, d'autres éléments se distingueront. La clôture sera de couleur verte. Elle sera majoritairement visible depuis la route communale ainsi qu'au niveau de la route d'accès à la ferme de la Charité.

Les sept locaux techniques (un poste de livraison et six postes de transformation) se localisent majoritairement le long de la route communale et seront donc visibles pour les usagers empruntant cet axe. Ils sont d'une couleur beige (RAL 9001) et couvrent une surface au sol de 36 m^2 : 9,00 m x 4 m.

Concernant les pistes, celles-ci présenteront une largeur de 5 m et elles seront engravillonnées.

7.4.2.3 Les effets du projet sur les lieux de vie et les axes de circulation

L'AER compte un seul bourg et trois fermes, ainsi qu'une route départementale et une route communale. Les relations visuelles qu'entretient le projet photovoltaïque avec ces différents éléments sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

7.4.2.3.1 Les lieux de vie

Comme cela a été étudié dans l'état initial, aucune visibilité depuis le bourg de Fresnes n'est possible sur la centrale agrivoltaïque. De même, depuis la ferme des Granges, l'impact visuel est nul. Au contraire, des interactions visuelles sont recensées depuis les deux autres fermes.

La ferme de Chaumeronde

La ferme est située à l'ouest du projet. De par sa position dans un pli du relief et en raison de la trame boisée proche, peu d'ouvertures visuelles en direction du projet sont possibles. Cependant, une des habitations de la ferme s'inscrit sur un espace plus ouvert où les vues sont dégagées en direction de la centrale, mais la distance de près de 650 m atténue les impacts.

L'impact du projet sur la ferme est faible.

La ferme de la Charité

La ferme est située à proximité du site d'étude à l'ouest du projet. Elle se compose majoritairement de bâtiments agricoles, d'hangars et de silos. L'habitation, où vivent les occupants, est en partie cernée par les bâtiments et la végétation. Les ouvertures sont ainsi limitées. Dans l'état initial, une sensibilité forte avait été évaluée en raison de la proximité immédiate de la ZIP. Concernant le projet, il est prévu que les structures agrivoltaïques s'implantent à plus de 150 m du lieu de vie. Cet éloignement permet d'atténuer la prégnance des structures dans le paysage ainsi que de pondérer les impacts visuels.

L'impact sur la ferme de la Charité est modéré.

7.4.2.3.2 Les routes

Aucun axe routier d'importance n'est relevé au sein de l'AER. On note cependant la présence de la départementale D117 et de la route communale qui longe le nord de la ZIP. Comme cela a été vu dans l'état initial, aucune visibilité n'est possible depuis la D117, ainsi seule la route communale est analysée.

La Route communale

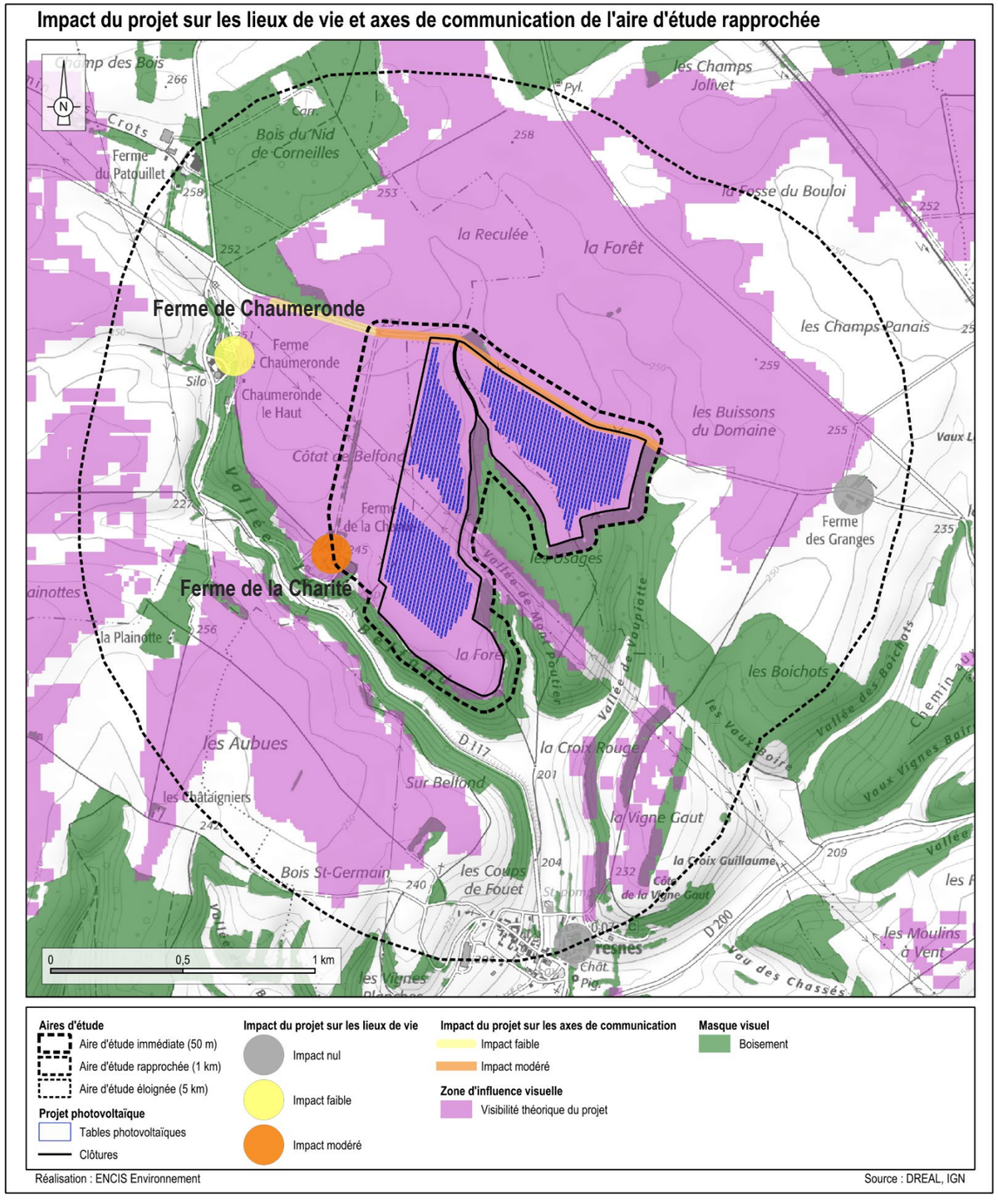
La route longe le nord du projet. Elle permet de relier les bourgs d'Yrouerre et de Sambourg. En raison de la proximité immédiate avec le site d'étude, des visibilités importantes sont attendues depuis cet axe. En effet, la clôture de la centrale agrivoltaïque borde la route et une grande majorité des bâtiments techniques sont également implantés à proximité. Concernant les structures agrivoltaïques, celles-ci se positionnent à environ 20 m de la route. Les impacts visuels sont importants, mais à relativiser au regard de la faible fréquentation de cette route. En effet, hormis les agriculteurs et les locaux, très peu d'usagers pratiquent cet axe. De plus, l'éloignement des structures de la route d'environ 20 m limite le cloisonnement visuel.

L'impact du projet sur la route communale est modéré.

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. De même, aucun site touristique n'a été enregistré.

L'impact sur le paysage rapproché concernera donc essentiellement les abords de la route communale qui longe le nord du projet, ainsi que la ferme de la Charité, située à l'ouest. Enfin, des perceptions, également atténuées par la distance et la végétation, sont possibles depuis la ferme de Chaumeronde. L'impact de la centrale agrivoltaïque sur l'aire d'étude rapprochée est globalement modéré.



Carte 113 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication 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…),
- les structures métalliques (vues de côté et de derrière),
- les équipements connexes (chemins et locaux techniques).

Exemples de centrales photovoltaïques au sol similaires



Photographie 93 : Exemples de centrales photovoltaïques au sol.

En vue immédiate, les observateurs principaux sont, outre les exploitants et techniciens de maintenance de la centrale agrivoltaïque, les usagers empruntant la route communale longeant le nord du projet.

Les détails fins seront distingués par l'observateur (cadre des panneaux, cellules des modules, câblages, texture des chemins, motifs des locaux et des clôtures…). A cette échelle, il faut veiller à proposer des « insertions fines » du projet, en l'inscrivant dans la continuité des lignes de lecture existantes, en adaptant les motifs, couleurs et textures des éléments nouveaux à celles existantes localement.

Si tous les boisements périphériques sont conservés et entretenus, l'infrastructure sera enveloppée par un pourtour végétal au sud et à l'est qui favorisera l'insertion dans l'environnement paysager. La clôture sera choisie dans une couleur vert foncé afin de mieux l'harmoniser avec les tonalités de l'environnement initial du site. Deux ensembles distincts sont clôturés, séparés par une piste agricole existante. Concernant les portails d'accès, ils sont au nombre de six dont trois sont localisés le long de la route communale et deux situés à l'ouest. Le dernier est localisé à l'est pour accéder au bois.

Les alignements des panneaux viendront épouser le relief formant un ensemble géométrique cohérent qui souligne la pente naturelle. Chaque rangée étant surélevée d'environ 2 m par rapport au sol avec des inter-rangées de 14 m afin d'assurer la présence de cultures sous les panneaux. L'ensemble sera composé d'espaces de respiration réguliers et découpé en 3 îlots qui viendront atténuer le sentiment d'artificialisation. Il a été choisi de privilégier des trackers. Les rangées s'alignent dans un axe nord/sud en perpendiculaire de la route communale.

La structure globale de l'installation ne formera pas une barrière pour le regard de l'observateur depuis la route communale. En effet, les structures étant surélevées de 2 m, les vues pourront porter sous les panneaux. De plus, les rangées s'inscrivent en perpendiculaire de l'axe, permettant des échappées visuelles. Cependant, en raison de la hauteur de l'ensemble, environ 6 m, le projet occupera l'ensemble de la vision de l'observateur.

Les accès créés seront réalisés en gravillons concassés, de quelques centimètres de diamètre. Ces pistes, de couleur gris-beige et d'une largeur de 5 m, seront particulièrement visibles 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 leur visibilité. Il a été choisi par le porteur de projet de minimiser la surface des pistes engravillonnées à créer.

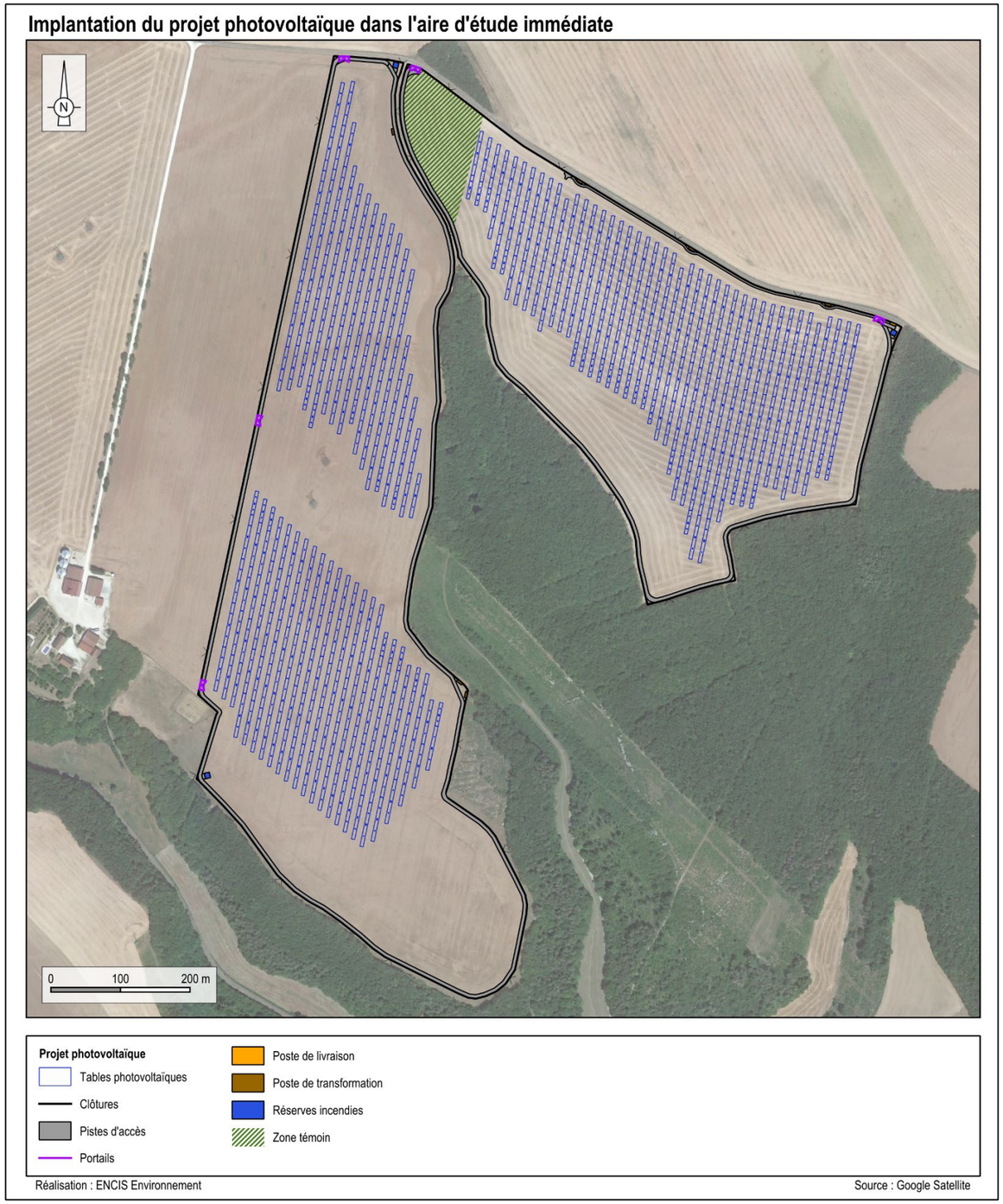
Le poste de livraison de l'électricité se trouve en entrée nord-est du site, le long de la route communale. Ce bâtiment, de dimensions non négligeables, sera donc vu par des automobilistes principalement. C'est-à-dire de façon brève. De même, concernant les postes de transformation, quatre sur les six sont également situés le long de cet axe ou à proximité. Les deux derniers sont positionnés dans la partie sud-est du projet, non perceptible depuis l'extérieur de la centrale. L'ensemble des bâtiments annexes présente la même dimension : 9 x 4 m et auront une couleur RAL 9001 afin de mieux les intégrer aux couleurs environnantes. Pour finir, trois citernes incendie souples sont également prévues. Elles se localisent le long de la route communale pour deux d'entre elles, et la dernière est positionnée à l'extrémité sud de la centrale.

Une zone témoin d'environ 1,6 hectares a été aménagée à proximité de l'axe routier, située entre deux îlots de panneaux photovoltaïques. Cet espace non couvert par des panneaux servira de référence pour évaluer l'impact des installations photovoltaïques sur la production agricole. En permettant une comparaison directe entre les cultures sous panneaux et celles exposées uniquement aux conditions naturelles, cette zone témoin fournira des données précieuses sur les différences de rendement, la qualité des sols, et les éventuelles variations microclimatiques induites par la présence des panneaux. Cette approche permettra d'affiner les pratiques agricoles dans les zones agrivoltaïques et de maximiser la synergie entre production d'énergie et agriculture.

Le projet agrivoltaïque de Fresnes s'inscrit au cœur d'un territoire rural. La centrale se positionne sur des espaces de grandes cultures et à proximité de boisements. Au sein de l'AEI, en raison de la proximité immédiate avec les structures agrivoltaïques, des visibilités sont attendues depuis la ferme de la Charité ainsi que depuis la route communale bordant le nord du projet. La très faible fréquentation du site pondère cependant les impacts. De plus, une mesure d'atténuation prévoit la plantation d'un alignement d'arbres le long de la voie d'accès à la ferme de la Charité (cf. chapitre portant sur les mesures). Cette trame végétale permettra de réduire les visibilités sur le projet depuis la partie ouest de la zone d'étude, où se concentrent la plupart des interactions visuelles avec le site.

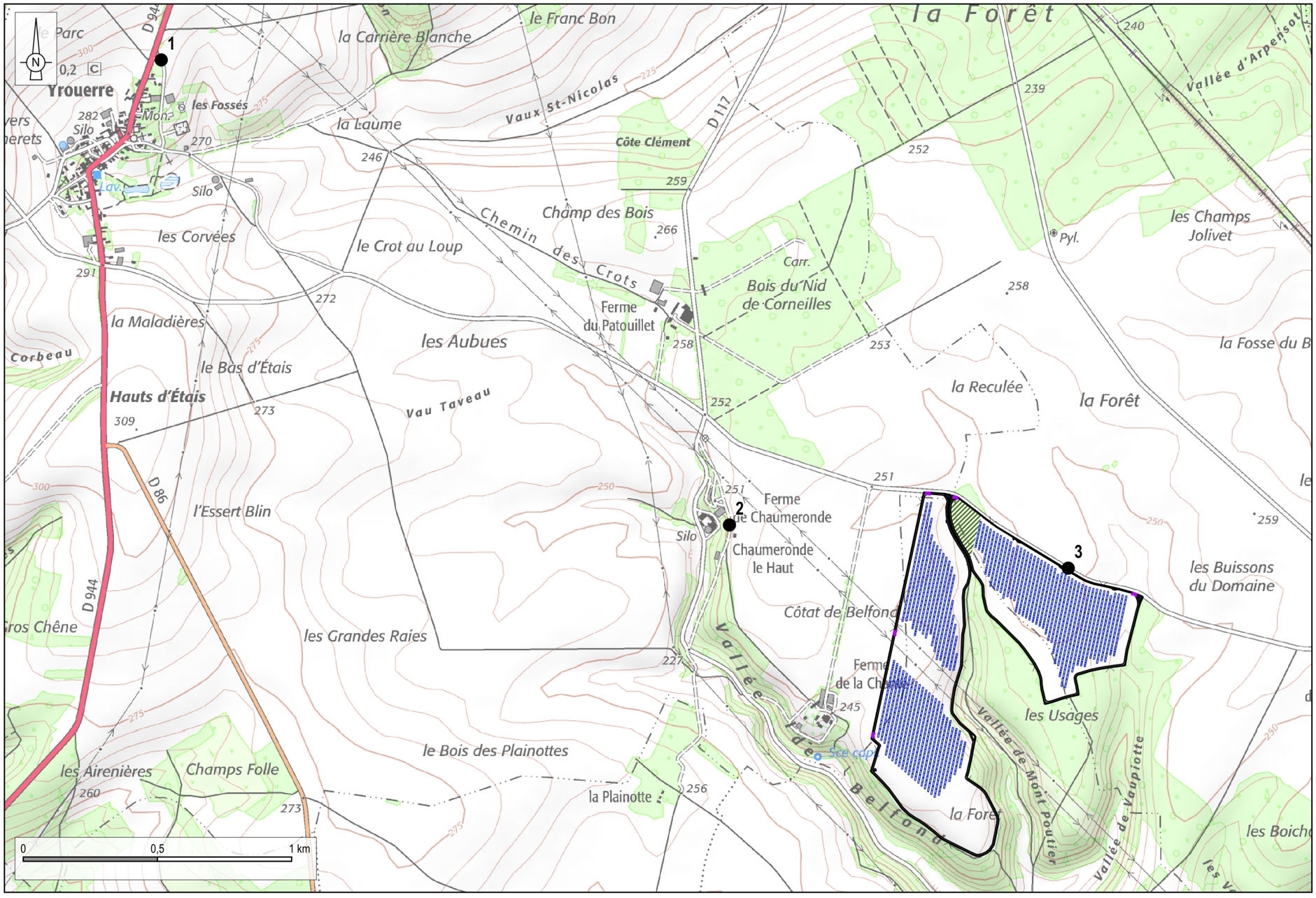
Les clôtures et le portail entourant le site sont peints en vert sombre, ce qui facilite également son intégration paysagère. La mise en place de de la zone témoin le long de la départementale crée un espace de respiration entre les deux ilots de panneaux.

L'impact du projet sur l'AEI est modéré. L'impact résiduel après mesures est modéré.



Carte 114 : Disposition du projet photovoltaïque dans l'aire d'étude immédiate.

Localisation des points de vue pour les photomontages



Point de vue

Implantation

- Tables photovoltaïques
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Réserves incendies
- Portails
- Chemins
- Clôtures
- Zone témoin

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : DREAL, IGN

Carte 115 : Localisation des photomontages de la centrale agrivoltaïque de Fresnes.

ETAT INITIAL



ETAT PROJETE



ETAT PROJETE - ZOOM



Photographie 94 : Photomontage réalisé depuis un point de vue localisé à Yrouerre dans l'AEE (vue 1).

Commentaire du photomontage : Le bourg d'Yrouerre est situé sur un point haut du territoire d'étude, offrant un panorama étendu et légèrement plongeant en direction du projet. Le paysage se compose d'une mosaïque de grandes cultures et de boisements, entrecoupée par un réseau de routes locales (départementales et communales), reflétant le caractère rural de ce territoire. Toutefois, ce panorama est marqué par la présence de plusieurs infrastructures énergétiques, notamment des lignes à haute tension et des éoliennes visibles sur la partie droite du panorama. Ces éléments témoignent de l'évolution du paysage au cours des dernières décennies, avec le développement progressif d'infrastructures énergétiques dans un territoire dominé par la production agricole intensive depuis les années 1950.
Depuis ce point de vue, le projet agrivoltaïque de Fresnes est partiellement perceptible, en partie dissimulé par les boisements environnants. L'éloignement au projet, avoisinant 3 km, atténue considérablement les impacts visuels, rendant les structures à peine discernables dans le panorama. Ainsi, bien que la centrale soit visible, son intégration dans le paysage minimise les effets visuels depuis les habitations d'Yrouerre, réduisant l'incidence de son implantation sur la qualité paysagère perçue.







Photographie 95 : Photomontage réalisé depuis un point de vue situé à proximité de l'habitation de la ferme de Chaumeronde (vue 2).

Commentaire du photomontage : Le panorama a été capturé à proximité de la ferme de Chaumeronde, le long de la route jouxtant l'une des habitations. Contrairement au point de vue précédent, la profondeur de champ visuel y est nettement réduite. Le relief ondulé du terrain masque les éléments éloignés, offrant principalement des vues rases. Au premier plan, le panorama s'ouvre sur un espace agricole en jachère, encadré à droite par l'habitation entourée d'une haie topiaire, et à gauche par un bosquet. En arrière-plan, des pylônes de lignes à haute tension sont également visibles.
La centrale agrivoltaïque est implantée derrière la butte, au-delà de la ligne d'horizon. En raison de la hauteur des structures, d'environ 6 mètres, celles-ci demeurent partiellement visibles, bien que la partie inférieure soit tronquée par le relief. La distance qui sépare le point de vue du projet réduit également la prégnance visuelle de l'installation. Ainsi, depuis la route jouxtant l'habitation, seule une fine bande supérieure des structures reste perceptible, atténuant l'impact visuel.





Photographie 96 : Photomontage réalisé depuis un point de vue situé le long de la route communale, au nord du projet (vue 3).

Commentaire du photomontage : Le point de vue se situe le long de la route communale, au nord du projet. Le panorama s'étend sur une vaste parcelle agricole, qui est destinée à accueillir le projet agrivoltaïque. Les vues sont dégagées et s'étirent jusqu'au fond de la parcelle, délimitée par des boisements. Aucun élément construit ou vertical n'est présent au premier et second plan, offrant ainsi une vue totalement libre de toute obstruction. En arrière-plan, cependant, des éoliennes et des lignes à haute tension sont visibles, introduisant des éléments énergétiques dans ce paysage essentiellement agricole.
Sur le photomontage, les structures agrivoltaïques apparaissent pleinement visibles, les rangées de panneaux solaires se succédant et occupant l'ensemble du panorama. En raison de leur hauteur (environ 6 mètres), l'arrière-plan est entièrement masqué. Toutefois, l'élévation de 2 mètres entre le sol et les panneaux, combinée à des inter-rangées de 14 mètres, permet une certaine fluidité visuelle et aère la composition du projet. Le regard peut ainsi s'échapper dans l'axe des rangées. Au premier plan, une clôture verte entoure le site et s'intègre à la végétation environnante (boisements et herbacées le long de la route). Les bâtiments annexes visibles depuis la route communale, tels que le poste de transformation situé sur la partie droite du photomontage, génèrent un impact modéré en raison de leur faible dimension. Enfin, les pistes, bien que visibles, se fondent dans la végétation, ce qui atténue leur prégnance visuelle dans le paysage.

7.4.4 Conclusion sur les impacts paysagers

Depuis le périmètre éloigné, le relief ondulé et les boisements environnants masquent largement le projet agrivoltaïque. Les points de vue lointains sont relativement rares. Quelques zones de visibilité ont été identifiées à l'ouest et à l'est de la ZIP, notamment aux abords d'Yrouerre et de Sambourg, où les impacts visuels sont jugés très faibles. Par ailleurs, des visibilités partielles peuvent être observées sur de courts tronçons des routes départementales D944 et D86. Enfin, de légères covisibilités entre le projet et l'église d'Yrouerre sont possibles.

L'impact sur le paysage éloigné reste très faible.

Au sein des périmètres rapproché et immédiat, des interactions visuelles avec le projet sont recensées depuis plusieurs lieux de vie isolés, tels que la ferme de Chaumeronde et la ferme de la Charité. Concernant la ferme de Chaumeronde, la distance et le relief réduisent l'impact visuel, qui reste globalement faible. En revanche, la ferme de la Charité, située plus près de la centrale agrivoltaïque, subit des impacts plus importants en raison de sa proximité. Cependant, la présence de bâtiments agricoles à proximité et l'éloignement des structures de la centrale d'environ 170 m permettent d'atténuer ces effets. Ainsi, l'impact visuel y est jugé modéré. Par ailleurs, la route communale longeant le nord du site offre des ouvertures visuelles sur la centrale. Bien que les interactions visuelles soient significatives, elles sont atténuées par la faible fréquentation de cette voie. Aucun élément patrimonial ou touristique n'a été recensé dans ce périmètre.

L'impact sur les paysages rapproché et immédiat est modéré.

La centrale photovoltaïque introduira de nouveaux éléments dans le paysage (modules, cadres métalliques, locaux techniques). Toutefois, l'homogénéité de la forme de la centrale et l'organisation des différents éléments garantiront une certaine cohérence avec les structures paysagères existantes.

À moins d'un kilomètre, les éléments constitutifs de la centrale seront plus visibles, accentuant la sensation d'artificialisation du paysage.

Des mesures de réduction ont été prévues afin de favoriser une « insertion fine » du projet dans le paysage, notamment la conservation des écrans végétaux existants, la plantation d'un alignement d'arbres et la limitation de la longueur des pistes créées.

7.5 Impacts sur le milieu naturel

7.5.1 Généralités sur l'impact des projets solaires sur la faune, la flore et les habitats

7.5.1.1 Synthèse des effets reconnus des parcs photovoltaïques

Bien qu'à ce jour l'impact des parcs photovoltaïques soient encore peu étudiés, et d'autant plus vis à vis des parcs photovoltaïques, trois effets des parcs solaires au sol sont connus :

- la perte et la dégradation d'habitats ;
- le dérangement pendant la phase de travaux ;
- la destruction d'individus.

7.5.1.1.1 Les impacts possibles d'un parc solaire au sol sur la flore, les habitats naturels et la biodiversité globale associée

En guise de synthèse des différentes sources bibliographiques, on retient des effets principaux des installations solaires portant sur la création de micro-habitats (Gasparatos et al., 2017) sous les modules (en raison de l'ombrage, de l'interception pluviale et des microclimats créés). En résulte une forte réduction de la diversité végétale et de la biomasse sous les panneaux solaires (alors dominée par les poacées). De surcroît, des risques d'apparition d'espèces végétales exotiques envahissantes sont admis (consécutifs à la transition du site vers un état pionnier et à la création de chemins). Globalement, les installations solaires sont de nature à perturber les habitats naturels et la biodiversité locale associée. Pour contrer ces effets, diverses actions sont efficaces : des espacements suffisamment larges entre les rangées de panneaux solaires ainsi que l'exploitation en mode extensif des surfaces au sol.

Aussi, le projet PIESO souligne l'importance du maintien maximal des habitats naturels et la mise en place de mesures pour limiter les impacts négatifs des installations solaires.

7.5.1.1.2 Les impacts possibles d'un parc solaire au sol sur l'avifaune

Il apparait globalement que les parcs solaires au sol n'ont que peu d'effets en termes de perte d'habitats sur l'avifaune, en particulier lorsque la structure des habitats naturels est similaire avant et après implantation (Visser (2016)). C'est en particulier le cas pour les fasciés ouverts. Vis-à-vis des effets potentiels de collisions avec les modules solaires, les avis divergent et ne permettent pas de statuer sur ce phénomène. En définitive, le principal risque d'un parc photovoltaïque ou agrivoltaïque sur l'avifaune est lié à la période de travaux, sujette à provoquer des abandons ou des destructions de nichées ainsi que des effets notables d'éloignement liées aux perturbations (bruits, présence humaine…).

7.5.1.1.3 Les impacts possibles d'un parc solaire au sol sur les chiroptères

Vis-à-vis des chiroptères, des effets possibles de dérangement des chiroptères liés à l'éclairage nocturne en phase des travaux et d'exploitation ainsi que des perturbations liées aux bruits en période de construction sont admis (Voigt et al., 2021 ; Bunkley et al., 2015). Vis-à-vis de la perte potentielle d'habitats associée à l'emprise d'un parc solaire au sol, les avis divergent mais les publications récentes soulignent toutefois une diminution de l'activité et de la diversité chiroptérologiques à mesure que l'on se rapproche du cœur des centrales solaires (Szabadi et al. (2023)). En outre, des études, ont fait des simulations de surfaces lisses à proximité ou non de plans d'eau (Greif & Siemers (2010)). Dans ce dernier cas, certains chiroptères ont confondu les surfaces lisses avec les plans d'eaux sans que ne soit validé des collisions directes avec les surfaces lisses. Les chauves-souris utilisent en effet un système d'écholocation pour se repérer et se déplacer. Cela implique une ressemblance possible des signaux ultrasoniques renvoyés depuis une structure lisse et une surface de plan d'eau. Pour limiter cet impact, l'emploi de panneaux rugueux, avec des lignes blanches et un cadre métallique est recommandé car leur composition permet une différenciation des signaux reçus par les chiroptères entre une surface en eau et un panneau solaire.

7.5.1.1.4 Les impacts possibles d'un parc solaire au sol sur la faune « terrestre »

Globalement, la littérature est assez peu fournie vis-à-vis des impacts des parcs solaires sur les amphibiens, les reptiles et les mammifères « terrestres ». On peut néanmoins s'attendre à des effets d'éloignement par effarouchement de ces populations durant la phase de construction d'un parc solaire. Pour la faune « terrestre », l'aménagement d'une telle installation peut avoir des répercussions sur les zones de reproduction, les continuités écologiques ainsi que les zones de nourrissage et de repos. Le risque de pollution des eaux superficielles par déversement accidentel de produits dangereux (réservoirs d'hydrocarbures…) peut produire une perte de territoire qui peut s'avérer préjudiciable pour certains taxons tels que les amphibiens.

7.5.1.1.5 Les impacts possibles d'un parc solaire au sol sur l'entomofaune

Un effet d'attractivité des modules photovoltaïques vis-à-vis des insectes du fait de la réflexion des rayons solaires sur les panneaux est admis (Bernáth et al., 2001). En revanche, les surfaces lisses des modules peuvent conduire à des confusions avec des plans d'eau et amener certaines espèces à pondre sur ces installations (Robertson et al., 2013 ; Horvath, 2010). Ces comportements peuvent consécutivement altérer la reproduction de certaines espèces d'insectes. A l'image des chiroptères, l'utilisation de panneaux solaires avec des bandes blanches non-polarisantes pourrait s'avérer efficace pour contrer le phénomène d'attractivité.

7.5.1.2 Méthode d'évaluation des impacts

7.5.1.2.1 Rappel de la méthode utilisée pour l'évaluation des enjeux

À partir des résultats des expertises de terrain et de la patrimonialité des espèces est établi le niveau d'enjeu. Celui-ci tient compte des effectifs recensés, de l'intérêt de l'habitat pour les populations recensées et des statuts de protection et de conservation. Au regard de la cohérence obtenue par rapport à l'évaluation des enjeux sur une grande quantité de sites étudiés par nos soins en France depuis plusieurs années, nous jugeons que cette méthode d'évaluation est fiable et bien représentative des enjeux ressentis pour une zone d'étude par l'expert en charge des investigations de terrain.

Nous précisons ici que ce système de notation des enjeux pour chaque espèce implique que soit calculé un niveau d'enjeu pour une espèce à une saison donnée, uniquement si l'espèce considérée a bien été observée sur le site à cette période. A titre d'exemple, si un Bruant jaune est uniquement observé sur le site du projet en période de reproduction, l'étude des enjeux n'impliquera aucune considération pour la période hivernale et les phases de migrations.

7.5.1.3 Méthode d'évaluation des impacts

L'impact correspond au niveau de risque réel provoqué par la création du parc photovoltaïque en tenant compte de la localisation du projet, du nombre de modules projeté, de la superficie envisagée et de l'agencement du dit parc solaire qui ont été retenus. Le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (effets négatifs ou positifs) engendrées par un projet de sa conception à sa « fin de vie ». L'évaluation environnementale vise à déterminer la nature, l'intensité et la durée de tous les impacts que le projet risque d'engendrer.

L'étude d'impact ne se limite pas aux seuls effets directs attribuables aux travaux et aménagements projetés, mais évalue aussi leurs effets indirects. De même, elle distingue les effets par rapport à leur durée, qu'ils soient temporaires ou permanents.

- les **impacts directs** sont directement attribués au projet.
- les **impacts indirects** résultent d'une cause à effet issue d'un impact direct.
- les **impacts temporaires** ont une durée limitée généralement cantonnée à la période de travaux.

Phase	Impact			
	Nature	**Type**	**Groupe / espèce**	**Impact brut**
Travaux / Exploitation	Direct, permanent / temporaire	Rupture de continuité écologique	Périmètres d'inventaires et de protection	La ZIP se situe à plus de 900 m des Zones Naturelles Remarquables les plus proches (ZNIEFF I et II), le risque d'impact est jugé nul.
			TVB	La zone d'implantation potentielle est située en dehors de tout élément propre à la Trame Verte et Bleue. Le risque d'impact est jugé nul.
			Continuité écologiques locales	Les éléments supports des déplacements de la faune (lisière boisées, alignement d'arbres) sont très majoritairement situés en périphérie extérieure de la ZIP, à l'exception de 0,39 ha de chênaie-charmaie en bordure. Le risque d'impact est jugé très faible.
Légende des niveaux d'impacts (cf Méthodologie générale) :	Niveau	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 117 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur la biodiversité globale

- les impacts permanents sont durables dans le temps. Ils correspondent généralement à une perte d'habitats.
- les **impacts cumulés** sont l'addition d'impacts d'un projet donné ou d'un cumul de projets sur un territoire établi.
- les **impacts bruts** correspondent aux impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.
- les **impacts résiduels** correspondent aux impacts engendrés par le projet qui subsisteront après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction.

7.5.2 Impacts bruts du projet

Cette première partie a pour vocation d'étudier les impacts bruts c'est-à-dire les impacts que peut entraîner un projet agrivoltaïque au sein de la zone d'implantation potentielle du projet, en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

7.5.2.1 Étude de l'impact brut au regard de la biodiversité globale

7.5.2.2 Étude de l'impact brut au regard de la flore et des habitats naturels

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
Travaux	Direct, temporaire	Destruction d' habitats et d' espèces	Chênaie-charmaie calciphile subatlantique	Cet habitat boisé occupe une surface marginale (0,39 ha, moins de 1 % de la ZIP) en périphérie est. Il se caractérise par une bonne diversité spécifique et compte plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté. Les risques d'impacts liés à la destruction de cet habitat sont jugés faibles.
			Prairie de fauche planitaire subtlantique	Cet habitat d'intérêt communautaire occupe une superficie marginale (0,61 ha, moins de 1 % de la ZIP) en périphérie sud-est. Ce milieu prairial atteste d'une grande diversité spécifique, signe d'un bon état de conservation. Les risques d'impacts liés à la destruction de cet habitat sont jugés faibles.
			Monoculture intensive	Les monocultures intensives représentent 98% de la superficie de la ZIP (75,3 ha). Il s'agit d'un habitat très peu diversifié. Les risques d'impacts liés à la destruction de cet habitat sont jugés très faibles.
			Zones humides / flore patrimoniale	Aucune zone humide identifiée selon les critères pédologiques et de végétation. Aucune espèce végétale patrimoniale observée. Les risques d'impacts sont nuls.
Exploitation	Direct, permanent	Destruction d' habitats et d' espèces	Monoculture intensive	En l'absence de mesures, les impacts bruts sont jugés très faibles en lien avec la disparition de cet habitat très peu diversifié au sein de la ZIP.
			Chênaie-charmaie calciphile subatlantique et Prairie de fauche planitaire	Risque très faible d'impact pour la destruction des autres habitats de la ZIP.
			Zones humides / flore patrimoniale	Risque nul d'impact sur la destruction des zones humides et de la flore patrimoniale.

Tableau 118 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels

7.5.2.3 Étude de l'impact brut au regard de l'avifaune

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement, abandon et/ou destruction de nichées en période de reproduction	Espèces d'intérêt communautaire potentiellement nicheuses : Alouette lulu, Busard cendré, Busard Saint-Martin	L'Alouette lulu a été observée le long des lisières au sud. Ce passereau se reproduit et s'alimente dans les milieux ouverts et semi-ouverts. Un territoire probable de reproduction a été défini dans une prairie en lisière d'un boisement (hors ZIP). Deux individus du Busard cendré, probablement un couple, ont été observés au nord du site ; un territoire de reproduction probable a été défini dans l'aire d'étude immédiate. Ce rapace migrateur niche dans les parcelles agricoles, ce qui correspond aux habitats de la ZIP, et chasse dans les milieux ouverts. En cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale, des risques forts de dérangement et/ou de destruction de nichées sont possibles.
				Un individu du Busard-Saint-Martin a été observé en chasse au niveau de la culture de la ZIP, ce qui correspond à ses préférences. Une nidification dans les grandes cultures de la zone d'étude et de ses abords est possible. En cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale, des risques modérés de dérangement et/ou de destruction de nichées sont possibles.
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux ouverts	Le Faucon crécerelle est nicheur certain sur un pylône au sein des cultures de la ZIP. L'Alouette des champs est fortement présente au sein des cultures, dans lesquelles elle est nicheuse probable En cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale, des risques modérés de dérangement et/ou de d'abandon/ destruction de nichées sont possibles.
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux semi-ouverts	Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre : ce cortège est affilié aux milieux semi-ouverts (lisières, haies, arbres, buissons) dans lesquels ils nichent potentiellement. Les risques d'impacts sont considérés comme faibles pour le dérangement et l'abandon de nichées en cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale à proximité des habitats semi-ouverts, présents uniquement hors ZIP.
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux boisés	Les picidés (Pic mar et Pic noir) sont des espèces d'intérêt communautaire sédentaires qui fréquentent les boisements bordant la ZIP (alimentation et nidification).

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
				Le Gobemouche gris, la Mésange à longue queue et la Tourterelle des bois sont des espèces possiblement nicheuses dans les boisements en périphérie de la ZIP. En cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale dans et à proximité des boisements (très faible superficie en périphérie de la ZIP), des risques faibles de dérangement et/ou de destruction/abandon de nichées sont attendus.
			Faucon pèlerin, Corbeau freux (zone d'alimentation)	En période nuptiale, la ZIP représente une zone d'alimentation ces deux espèces, qui ne nichent pas au sein de la ZIP. La réalisation du projet en période nuptiale peut cependant être une source de dérangement ; le risque est jugé faible.
			Autres espèces présentes en période de reproduction	Les risques de dérangement / destruction de nichées en période de reproduction sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement hors période de reproduction	Alouette lulu	Risque d'impact très faible, hors période nuptiale, pour l'Alouette lulu qui fréquente les lisières des boisements en périphérie de la ZIP.
			Autres espèces présentes hors période de reproduction	Les risques d'impacts sont jugés très faibles, hors période de reproduction, pour les autres espèces qui fréquentent la ZIP et ses abords ou dont les fonctions écologiques sont réduites et qui pourront se déplacer en dehors des zones de travaux.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat	Alouette lulu, Busard cendré, Busard Saint-Martin	Risque modéré de perte d'habitats (territoires d'alimentation et de reproduction)
			Cortège des milieux ouverts : Alouette des champs, Corbeau freux, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Alouette des champs	Risque faible de perte d'habitats (territoires d'alimentation et de reproduction)
			Cortège des milieux boisés : Gobemouche gris, Mésange à longue queue, Pic mar, Pic noir, Tourterelle des bois	Risque très faible de perte d'habitats (territoires d'alimentation et de reproduction) – habitats marginaux au sein de la ZIP
			Cortège des milieux semi-ouverts : Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre	Risque très faible de perte d'habitats (territoires d'alimentation et de reproduction) – habitats marginaux au sein de la ZIP

Tableau 119 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur l'avifaune

7.5.2.4 Étude de l'impact brut au regard des chiroptères

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Cortège d'espèces arboricoles (période de mise-bas)	Faible risque d'impact de dérangement en cas de réalisation des travaux à proximité des habitats boisés durant la période de mise-bas. Ces risques concernent principalement la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune qui peuvent gîter dans la chênaie-charmaie à l'est et au sud ou dans l'alignement d'arbres à l'ouest.
			Ensemble du cortège qui chasse au sein de la ZIP (en cas de travaux de nuit)	Risque faible de dérangement pour l'ensemble des espèces recensées en chasse au sein de la ZIP en cas de réalisation des travaux de nuit.
			Cortège d'espèces arboricoles (hors période de mise-bas)	Très faible risque de dérangement en cas de réalisation des travaux hors période de mise-bas
		Destruction d' individus	Ensemble des espèces	Les risques de destruction d'individus sont jugés très faibles pour l'ensemble des espèces qui transitent ou chassent au sein de la ZIP intégralement cultivée, ainsi que pour les espèces qui gîtent potentiellement au sein de la chênaie-charmaie au regard de sa très faible superficie au sein de la ZIP.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat de gîte et de chasse	Ensemble du cortège : Habitats boisés	Lisières : risque faible de perte d'habitats pour le cortège d'espèces contacté au sein de la ZIP (territoires de chasse, corridor de déplacement). Boisement : risque faible de perte d'habitats de gîte au regard de la faible superficie au sein de la ZIP.
			Ensemble du cortège : Habitats ouverts	Risque très faible de perte d'habitats pour le cortège de milieux ouverts (zone de chasse et de transit essentiellement).

Tableau 120 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les chiroptères

7.5.2.5 Étude de l'impact brut au regard des mammifères « terrestres »

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Le cortège des mammifères « terrestres » est composé d'espèces communes (Blaireau, Chevreuil, Lièvre, Loir, Martre, Renard, Sanglier) et d'une espèce plus remarquable, le Chat forestier. Les impacts sont jugés très faibles vis-à-vis des risques de dérangement.
		Destruction d'individus	Ensemble du cortège	Risque d'impact très faible de destruction d'individus. Les populations concernées sont communes en région et pourront se déplacer lors des travaux vers des milieux non perturbés.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Ensemble du cortège	Risque très faible pour l'ensemble des habitats de la ZIP

Tableau 121 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres »

7.5.2.6 Étude de l'impact brut au regard des amphibiens

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège des amphibiens	Aucune observation d'amphibien, aucun habitat favorable (pas de point d'eau, très faible superficie de boisement) sur la ZIP. Le risque de dérangement est jugé nul.
		Destruction d'individus	Ensemble du cortège des amphibiens	Le risque de destruction d'individus est jugé nul.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Ensemble du cortège des amphibiens	Risque très faible de perte d'habitat au sein de la ZIP

Tableau 122 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les amphibiens

7.5.2.7 Étude de l'impact brut au regard des reptiles

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Une seule espèce a été observée, le Lézard des murailles, en lisière de boisement en périphérie de la ZIP. Le risque de dérangement est jugé très faible durant la période comprise entre avril et août (période d'activité principale du cortège).
		Destruction d'individus	Ensemble du cortège	Risque d'impact très faible de destruction d'individus.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Ensemble du cortège	Risque très faible pour l'ensemble des habitats de la ZIP.

Tableau 123 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les reptiles

7.5.2.8 Étude de l'impact brut au regard des insectes

Phase	Impact			
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Le cortège d'insectes est composé d'espèces communes, 4 espèces patrimoniales ont été observées hors cultures (Lucane cerf-volant, Hespérie du chiendent, Sylvain azuré, Barbitiste des Pyrénées). Les impacts sont jugés très faibles vis-à-vis des risques de dérangement.
		Destruction d'individus	Ensemble du cortège	Risque d'impact très faible de destruction d'individus. Les populations concernées sont très majoritairement communes en région et peu présentes dans les milieux de cultures.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Ensemble du cortège	Risque très faible pour l'ensemble des habitats.

Tableau 124 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les insectes

7.5.2.9 Étude des enjeux écologiques relatifs au tracé de raccordement externe

7.5.2.9.1 Localisation

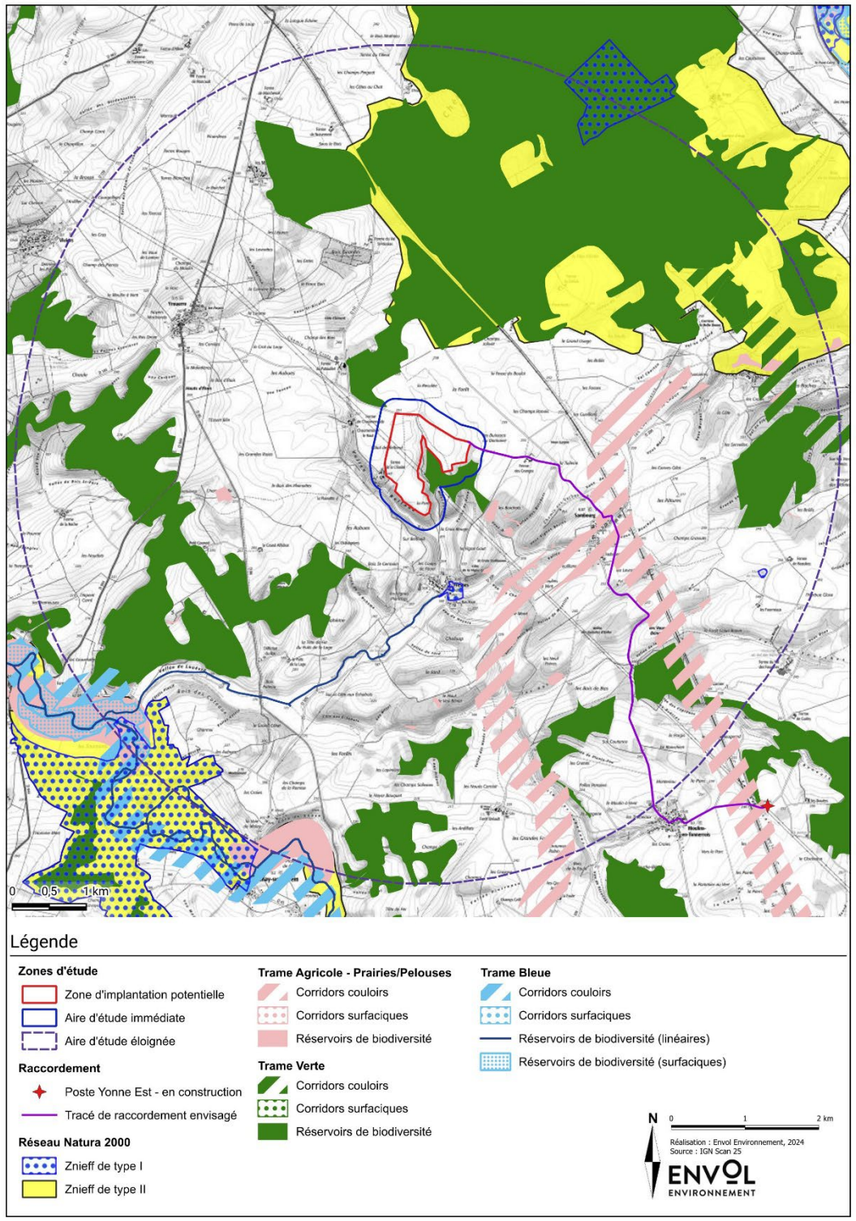
Le raccordement électrique externe du projet agrivoltaïque s'oriente vers le poste source en construction Yonnes Est - Moulins-en-Tonnerrois à environ 8 kilomètres du projet. Le tracé privilégiera le passage en domaine public et les câbles électriques seront nécessairement enterrés, généralement en bordure des routes.

7.5.2.9.2 Occupation du sol

Le tracé de raccordement vers le poste source s'inscrit dans un contexte rural à dominante agricole. Le raccordement longera au plus près des chemins agricoles ou forestiers, des routes départementales et des routes secondaires. Par conséquent, la réalisation du tracé au plus près des aménagements routiers existants n'entrainera aucun impact sur d'éventuels habitats ou écosystèmes remarquables. Aucune dégradation de milieux boisés n'est par ailleurs envisagée.

7.5.2.9.3 Contexte écologique

Le tracé du raccordement vers le poste source évite en général les périmètres de protection et d'inventaire du patrimoine naturel. En tout état de cause, les caractéristiques de ce tracé, le long des infrastructures de transport existantes, impliquent une absence d'impacts potentiels sur les espèces et les habitats naturels ayant justifié la désignation des zones d'intérêt naturel remarquable. Par ailleurs, il n'est pas envisagé d'incidences du tracé de raccordement vis-à-vis des éléments de la Trame Verte et Bleue. Le mode d'installation des câbles électriques au plus près d'infrastructures linéaires existantes n'entraînera aucun effet de rupture de continuités écologiques.



Carte 116 : Raccordement prévisionnel et contexte écologique

7.5.3 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur la faune, la flore et les habitats après évitement

La présente partie s'attache à présenter les impacts du projet après les mesures d'évitement.

7.5.3.1 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque au regard de la biodiversité globale

Phase	Impact				Mesures d'évitement	Description des impacts après évitement
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut		
Travaux / Exploitation	Direct, permanent / temporaire	Rupture de continuité écologique	Périmètres d'inventaires et de protection	Nul	ME1	La ZIP se situe à plus de 900 m des Zones Naturelles Remarquables les plus proches (ZNIEFF I et II), le risque d'impact est jugé nul
			TVB	Nul	ME2, ME3, ME4, ME5	La zone d'implantation potentielle est située en dehors de tout élément propre à la Trame Verte et Bleue. Le risque d'impact est jugé nul.
			Continuité écologiques locales	Très faible		Les éléments support des déplacements de la faune (lisière boisées, alignement d'arbres) sont très majoritairement situés en périphérie extérieure de la ZIP ; le schéma d'implantation évite les 0,39 ha de chênaie-charmaie en bordure. Le risque d'impact est jugé nul.

Tableau 125 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur la biodiversité globale après mesures d'évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :

ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables

ME2 : Evitement de la prairie de fauche

ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie

ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune

ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères

ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants

ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

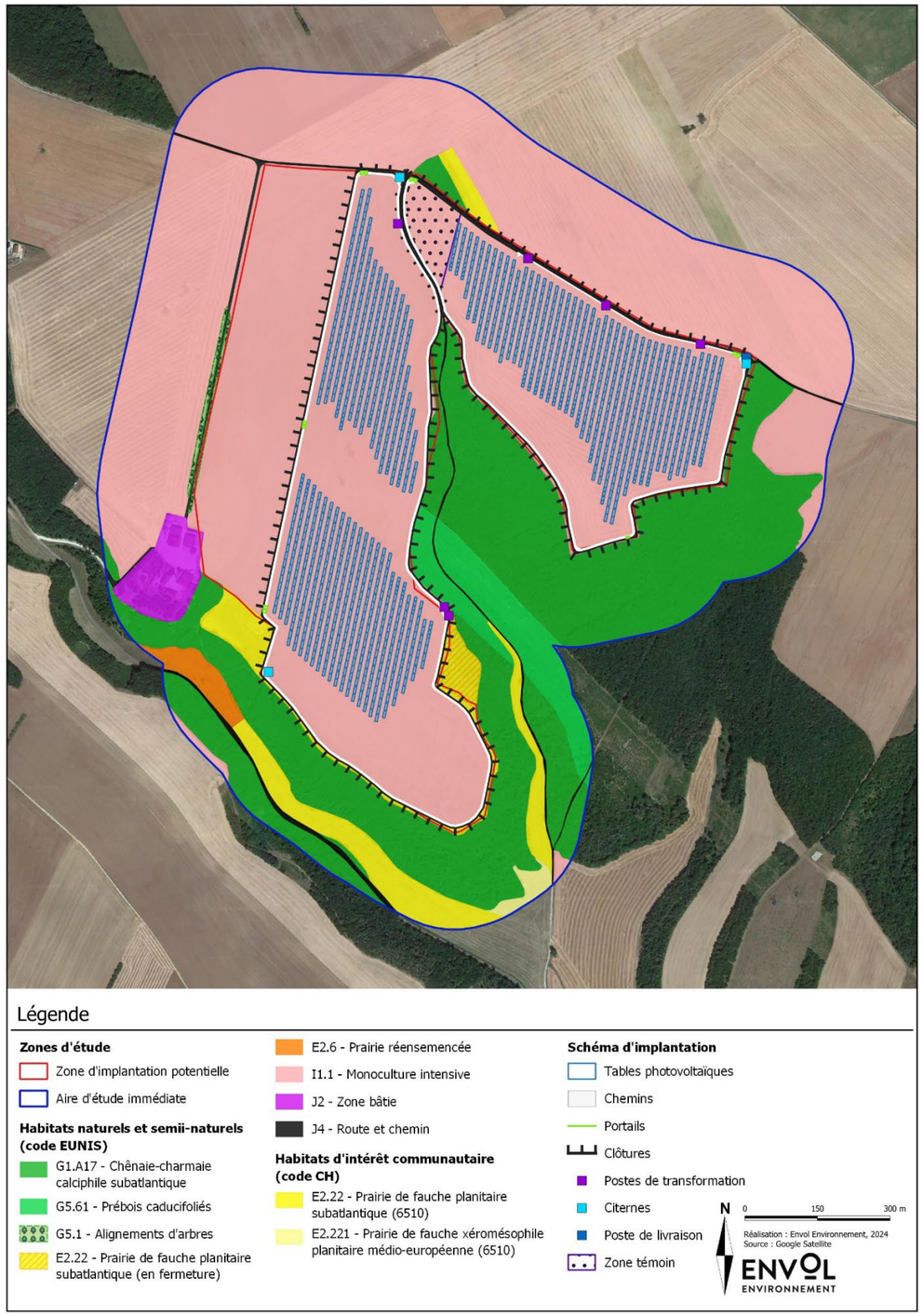
7.5.3.2 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels

Phase	Impact				Mesures d'évitement	Description des impacts après évitement
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut		
Travaux	Direct, temporaire	Destruction d' habitats et d' espèces	Chênaie-charmaie calciphile subatlantique	Faible	ME1 – ME3	Cet habitat présent de façon marginale (0,39 ha) en périphérie de la ZIP a été totalement évité. Les impacts sont jugés nuls.
			Prairie de fauche planitaire subatlantique	Faible	ME1 – ME2	Cet habitat d'intérêt communautaire présent de façon marginale (0,61 ha) en périphérie de la ZIP a été totalement évité. Les impacts sont jugés nuls.
			Monoculture intensive	Très faible	ME6	L'intégralité des aménagements prennent place sur cet habitat. Le risque de destruction est jugé très faible (habitat très peu diversifié).
			Zones humides / flore patrimoniale	Nul	-	Absence de zone humide et de flore patrimoniale : risque nul des destruction
Exploitation	Direct, permanent	Destruction d' habitats et d' espèces	Monoculture intensive	Très faible	ME8	L'intégralité des aménagements prennent place sur cet habitat : le risque de destruction d'habitats est jugé très faible (habitats très peu diversifié).
			Chênaie-charmaie subatlantique – Prairie de fauche planitaire subatlantique	Très faible	ME2 – ME3	Evitement total de ces habitats : risque d'impact nul
			Zones humides / flore patrimoniale	Nul	-	Absence de zone humide et de flore patrimoniale : risque nul d'impact sur leur destruction

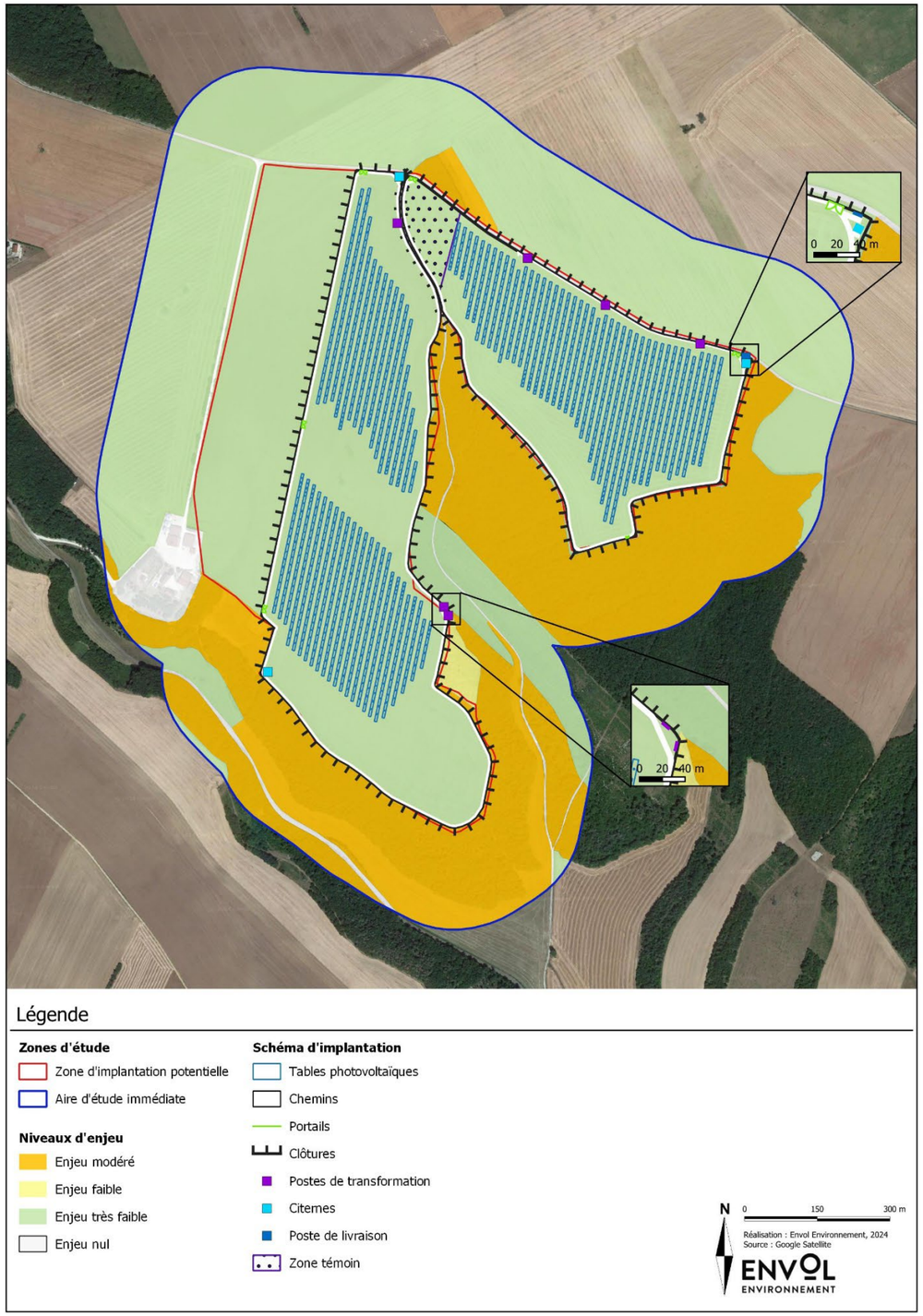
Tableau 126 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels après mesures d'évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :

ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes



Carte 117 : Schéma d'implantation associé aux aux habitats naturels et semi-naturels



Carte 118 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés à la flore et aux habitats naturels

7.5.3.3 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur l'avifaune

Phase	Impact				Mesures d'évitement	Description des impacts après évitement
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut		
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement, abandon et/ou destruction de nichées en période de reproduction	Espèces d'intérêt communautaire potentiellement nicheuses : Alouette lulu, Busard cendré, Busard Saint-Martin	Fort Modéré	ME4	Evitement du territoire de nidification probable de l'Alouette lulu, identifié dans une prairie en lisière d'un boisement (alimentation et reproduction en milieux ouvert et semi-ouvert). Evitement du territoire de reproduction probable du Busard cendré identifié dans les cultures au nord (reproduction et alimentation en milieu ouvert). Un individu de Busard Saint-Martin en chasse dans les cultures de la ZIP (reproduction et alimentation en milieu ouvert). Des risques modérés de dérangement et d'abandon de nichée sont possibles en cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale dans les cultures de la ZIP ou dans les secteurs de lisières.
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux ouverts	Modéré	-	Le Faucon crécerelle est nicheur certain sur un pylône au sein des cultures de la ZIP. L'Alouette des champs est fortement présente au sein des cultures, dans lesquelles elle est nicheuse probable En cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale, des risques modérés de dérangement et/ou de d'abandon/ destruction de nichées sont possibles.
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux semi-ouverts	Faible	ME4	Evitement du territoire de reproduction probable du Bruant jaune, du Chardonneret élégant, de la Fauvette des jardins, de la Linotte mélodieuse et du Tarier pâtre (secteur de friche et prébois à l'est, seul secteur de milieu semi-ouvert). Les risques de dérangement / destruction de nichées en période de reproduction sont jugés très faibles pour ces espèces.
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux boisés	Faible	ME3 ME4	Evitement du territoire de nidification pour les picidés et la Tourterelle des bois (boisements au sud et à l'est). Les risques de dérangement / destruction de nichées en période de reproduction sont jugés très faibles pour ces espèces.
			Faucon pèlerin, Corbeau freux (zone d'alimentation)	Faible	-	En période nuptiale, la ZIP représente une zone d'alimentation ces deux espèces, qui ne nichent pas au sein de la ZIP. La réalisation du projet en période nuptiale peut cependant être une source de dérangement ; le risque est jugé faible.
			Autres espèces présentes en période de reproduction	Très faible	-	Les risques de dérangement / destruction de nichées en période de reproduction sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement hors période de reproduction	Alouette lulu	Très faible	-	Risque d'impact très faible pour l'Alouette lulu qui fréquente les lisières des boisements en périphérie de la ZIP, hors période nuptiale.
			Autres espèces présentes hors période de reproduction	Très faible	-	Les risques d'impacts sont jugés très faibles, hors période de reproduction, pour les autres espèces qui fréquentent la ZIP et ses abords ou dont les fonctions écologiques sont réduites et qui pourront se déplacer en dehors des zones de travaux.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Alouette lulu, Busard cendré, Busard Saint-Martin	Modéré	ME4	Evitement des secteurs de nidification probable de l'Alouette lulu et du Busard cendré – Possibilité de report sur les cultures alentours (vaste secteur agricole). Risque faible de perte d'habitats d'alimentation et de reproduction

Phase	Impact				Mesures d'évitement	Description des impacts après évitement
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut		
			Cortège des milieux ouverts : Alouette des champs, Corbeau freux, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Alouette des champs,...	Faible	-	Possibilité de report sur les cultures alentours (vaste secteur agricole). Risque faible de perte d'habitats (territoires d'alimentation et de reproduction)
			Cortège des milieux boisés : Gobemouche gris, Mésange à longue queue, Pic mar, Pic noir, Tourterelle des bois, ...	Très faible	ME3 ME4	Evitement du territoire de nidification pour les picidés et le cortège des milieux boisés (boisements au sud et à l'est). Les risques de perte d'habitats son nuls.
			Cortège des milieux semi-ouverts : Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, ...	Très faible	ME4	Evitement du territoire de reproduction probable de ce cortège (secteur de friche et prébois à l'est, seul secteur de milieu semi-ouvert). Les risques de perte d'habitats son nuls.

Tableau 127 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur l'avifaune après mesures d'évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :

ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables

ME2 : Evitement de la prairie de fauche

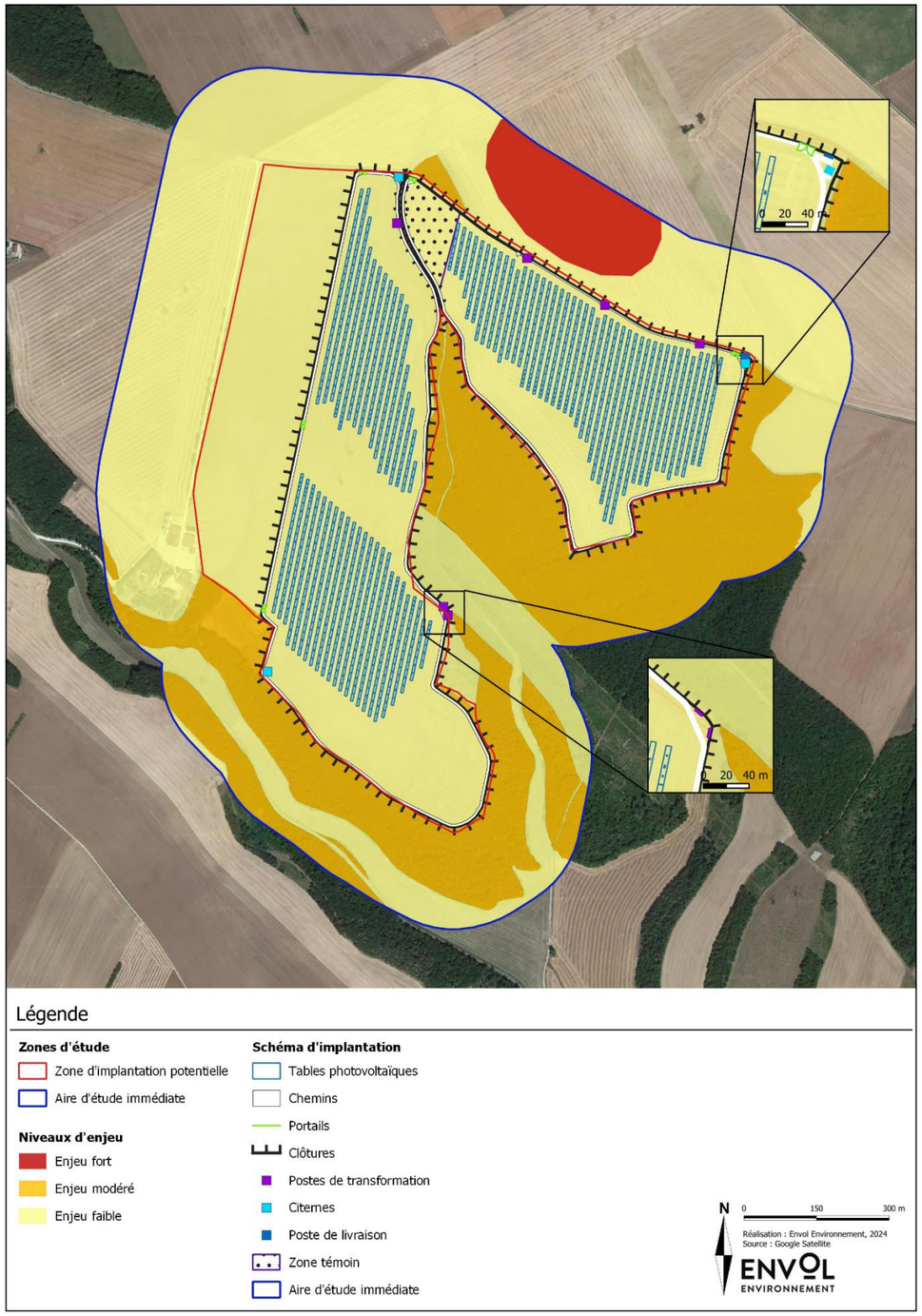
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie

ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune

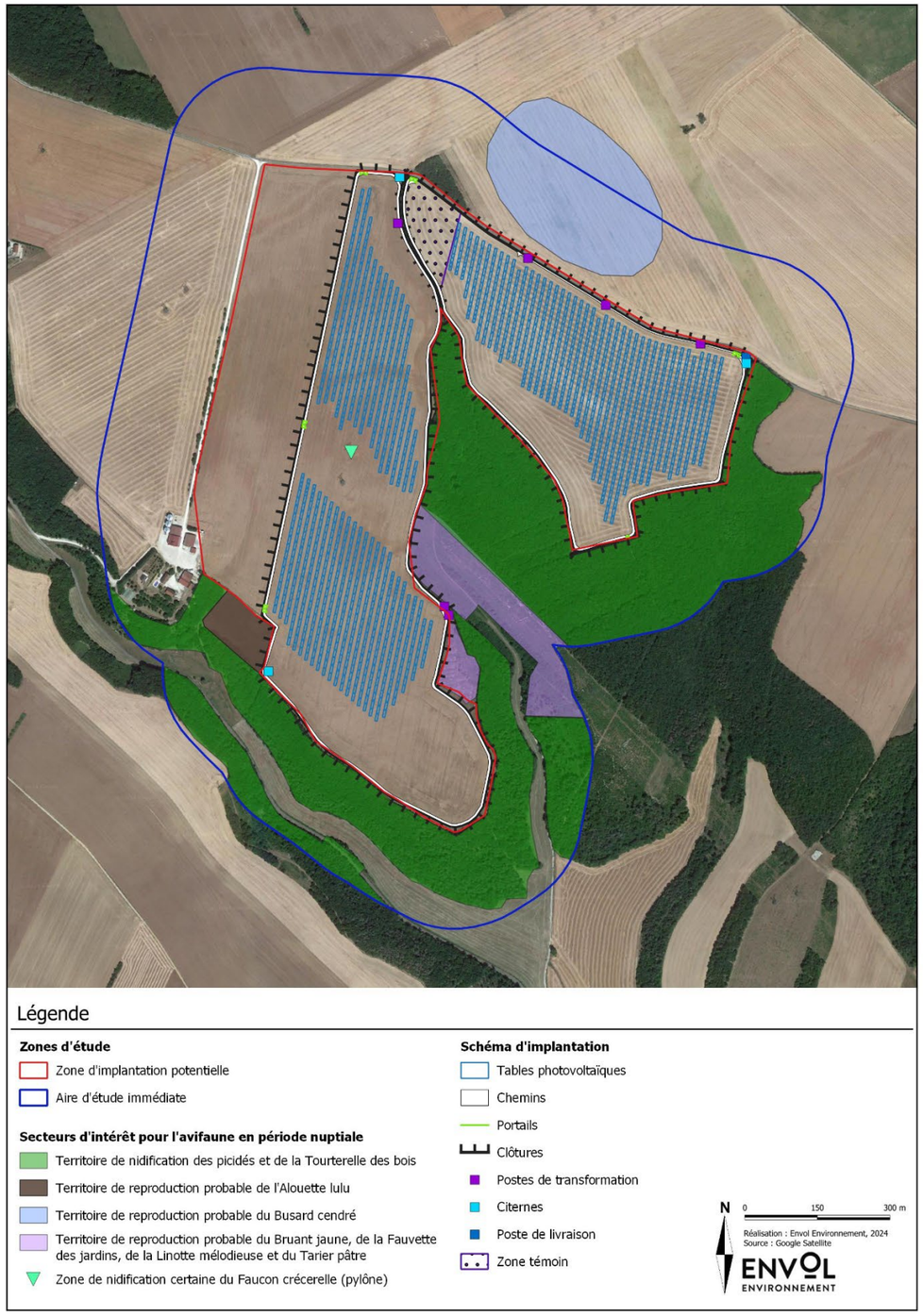
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères

ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants

ME7 : Éviter les perturbations nocturnes



Carte 119 : Schéma d'implantation associé aux enjeux ornithologiques



Carte 120 : Schéma d'implantation associé aux fonctionnalités ornithologiques

7.5.3.4 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur les chiroptères

Phase	Impact				Mesures d'évitement	Description des impacts après évitement
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut		
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Cortège d'espèces arboricoles (période de mise-bas)	Faible	ME3 ME5 ME7	Le projet final d'implantation évite l'ensemble des milieux boisés (chênaie-charmaie, bosquet et arbres remarquables) qui représentent des zones de gîtes et de chasse. Un éloignement des tables des lisières d'au moins 20 m a également été réalisé (zone de chasse et de transit). L'impact lié au dérangement est jugé très faible.
			Ensemble du cortège qui chasse au sein de la ZIP (en cas de travaux de nuit)	Faible		
			Cortège d'espèces arboricoles (hors période de mise-bas)	Très faible		
		Destruction d'individus	Ensemble des espèces	Très faible	ME3 ME5	Le projet final s'implante en dehors de toute zone de gîtes (arbres remarquables, bosquet et chênaie-charmaie). Les risques d'impact liés à la destruction d'individus sont jugés nuls.
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat de	Ensemble du cortège : Habitats boisés	Faible	ME3 ME5 ME7	Le projet final d'implantation évite l'ensemble des arbres remarquables, le bosquet et la chênaie-charmaie qui présentent des potentialités de gîtes arboricoles et les tables sont en recul d'au moins 20 mètres des lisières boisées, secteur d'intérêt principal pour les chiroptères (chasse et déplacement). Une citerne, le poste de livraison et deux postes de transformation se trouvent en cultures, à moins de 20 m d'une lisière boisée, en raison de leur faible superficie, le risque de perte d'habitat est jugé très faible.

Tableau 128 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les chiroptères après évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :

ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables

ME2 : Evitement de la prairie de fauche

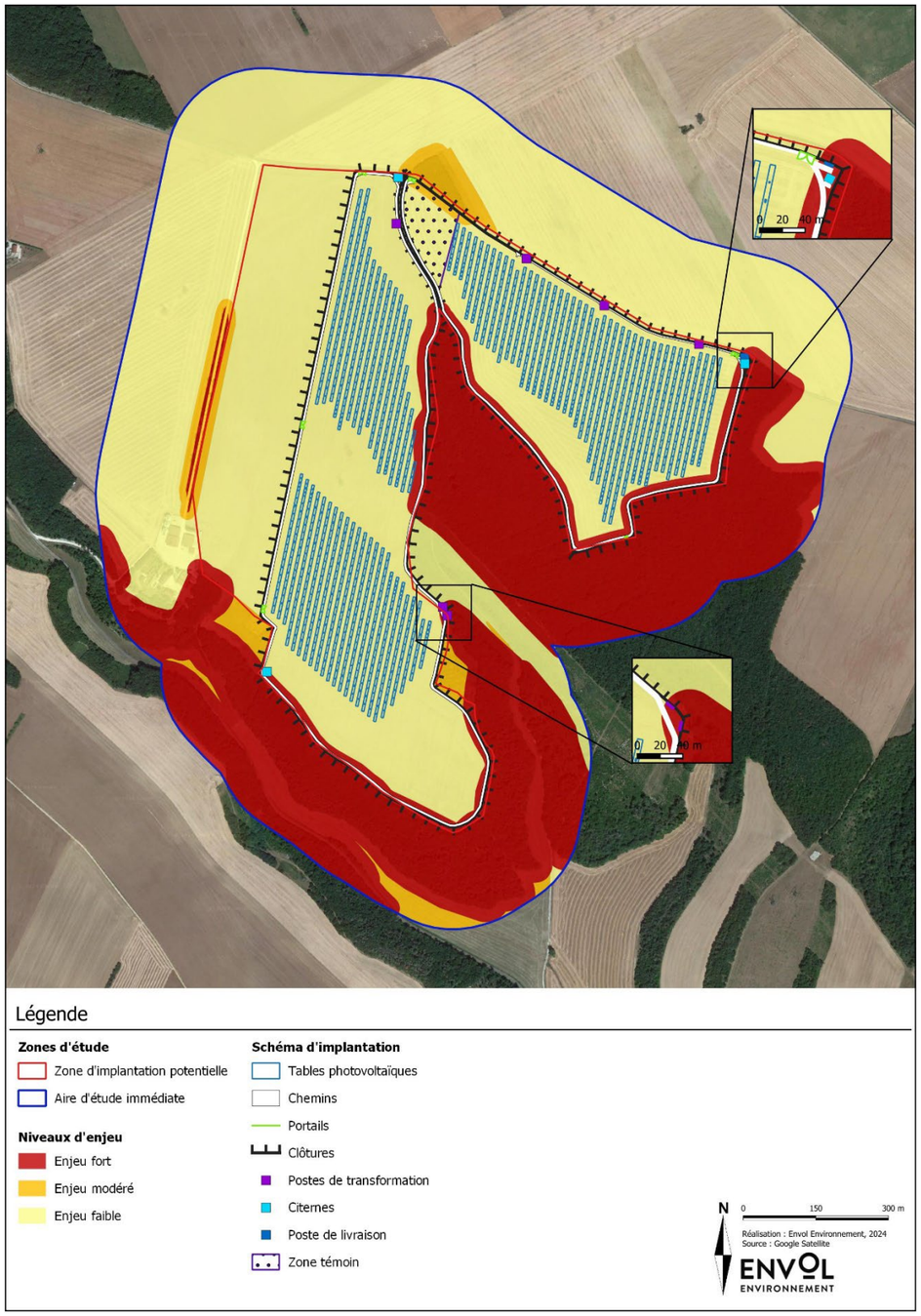
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie

ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune

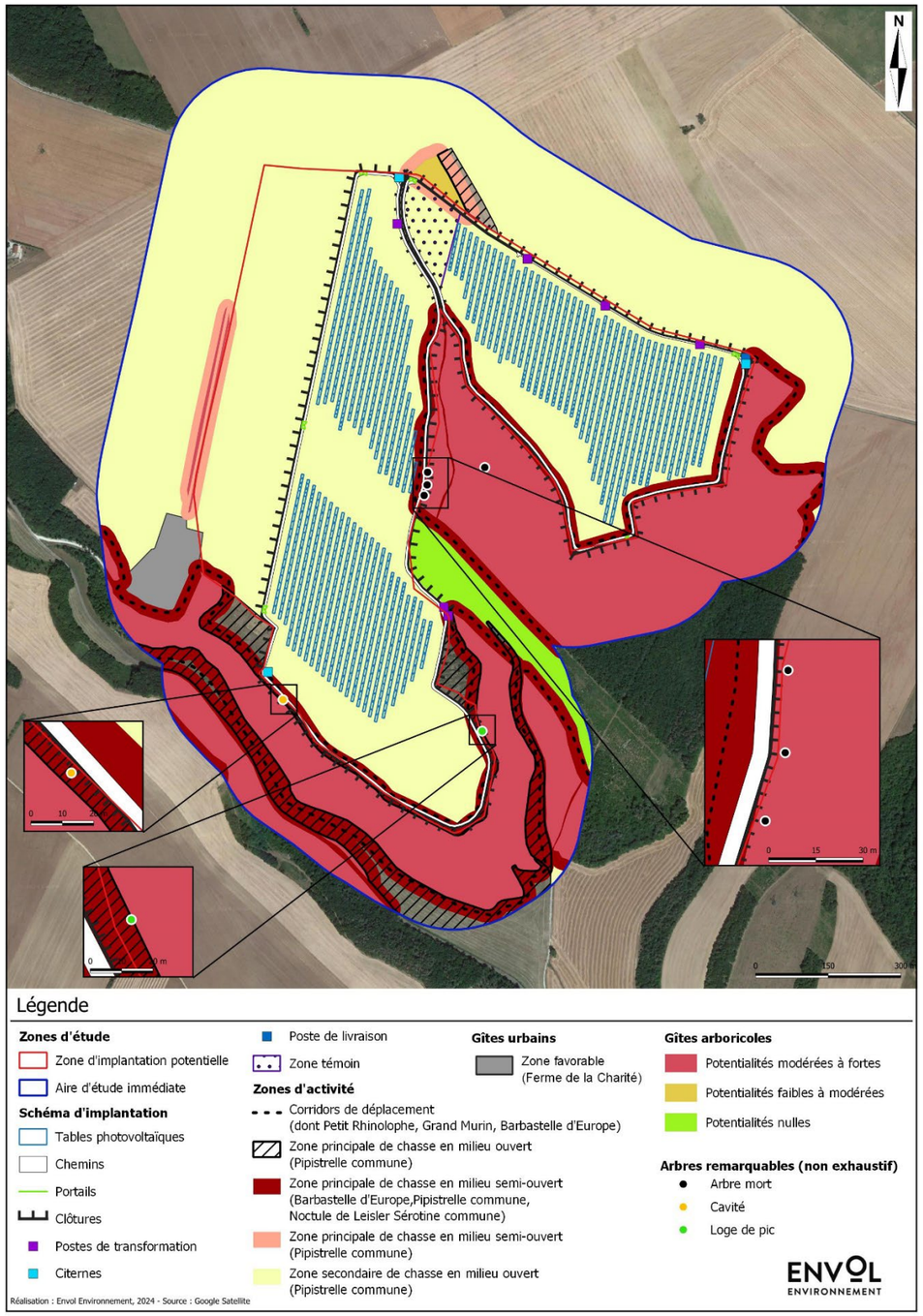
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères

ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants

ME7 : Éviter les perturbations nocturnes



Carte 121 : Schéma d'implantation associé aux enjeux chiroptérologiques



Carte 122 : Schéma d'implantation associé aux fonctionnalités chiroptérologiques

7.5.3.5 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres »

Phase	Impact				Mesures d'évitement	
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut		Description des impacts après évitement
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Très faible	ME3 ME4 ME5	Les mesures d'évitement des habitats favorables à l'avifaune et aux chiroptères (éléments boisés et lisières) sont également favorables aux mammifères « terrestres ». Les impacts sur le dérangement et la destruction d'individus est jugés très faible sur les populations communes de ce groupe.
		Destruction d' individus	Ensemble du cortège	Très faible		
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat	Ensemble du cortège	Très faible	ME3 ME4 ME5	L'implantation finale permet un évitement des boisements ainsi que de leurs lisières, secteurs de refuge et d'alimentation pour les mammifères « terrestres ». Les impacts liés à la perte d'habitats sont jugés très faibles.

Tableau 129 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres » après évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :

ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables

ME2 : Evitement de la prairie de fauche

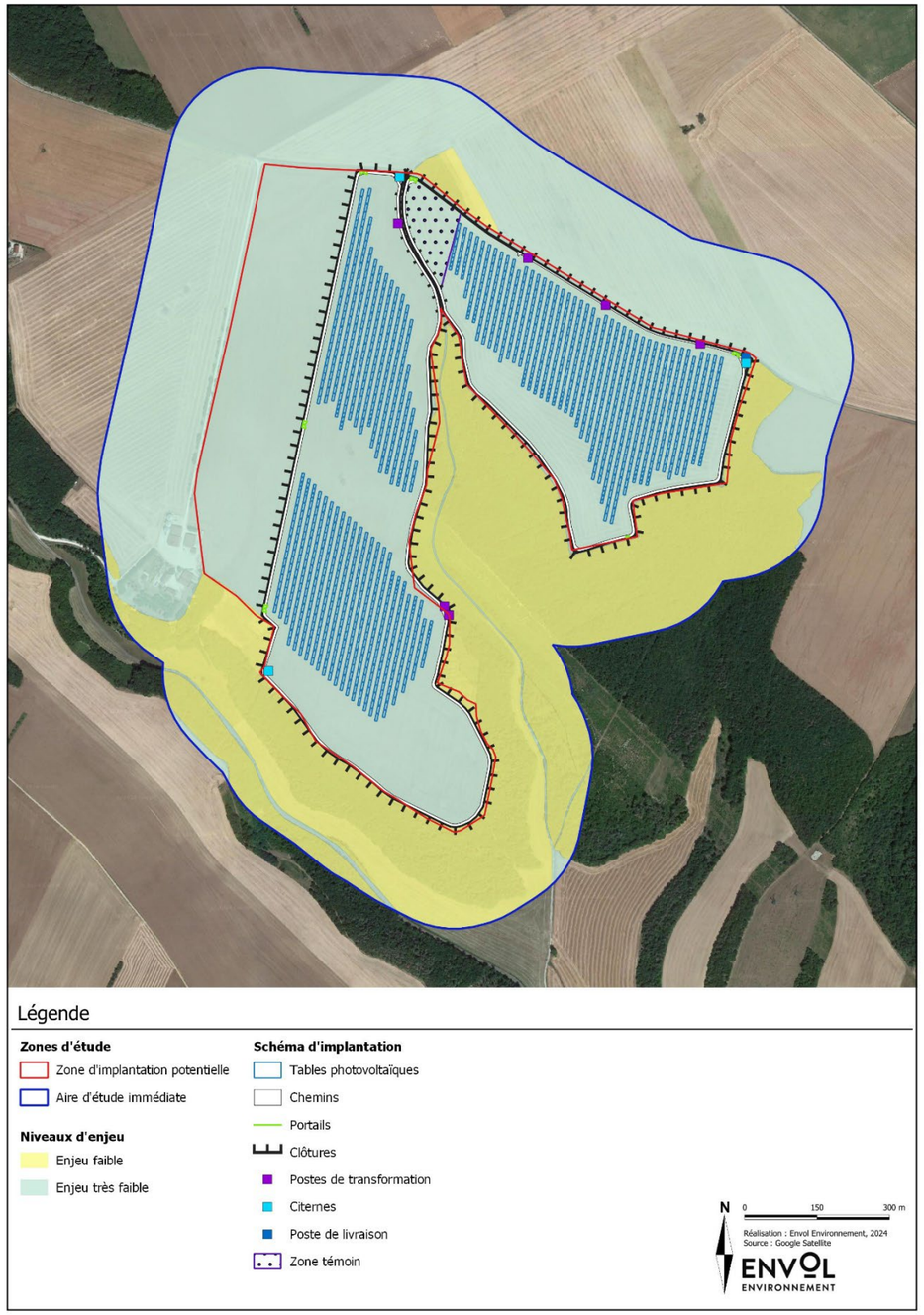
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie

ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune

ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères

ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants

ME7 : Éviter les perturbations nocturnes



Carte 123 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés aux mammifères « terrestres »

7.5.3.6 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur les amphibiens

Phase	Impact				Mesures d'évitement	
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut		Description des impacts après évitement
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège des amphibiens	Nul	ME3 ME4 ME7	Aucune observation d'amphibien, aucun habitat favorable (point d'eau) sur la ZIP. Evitement total de la faible superficie de boisement au sein de la ZIP. Le risque de dérangement et de destruction d'individu est jugé nul.
		Destruction d' individus	Ensemble du cortège des amphibiens	Nul		
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat	Ensemble du cortège des amphibiens	Très faible	ME3	Evitement total de la faible superficie de boisement au sein de la ZIP. Les risques de perte d'habitat pour ce groupe est jugé très faible.

Tableau 130 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les amphibiens après évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :

ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables

ME2 : Evitement de la prairie de fauche

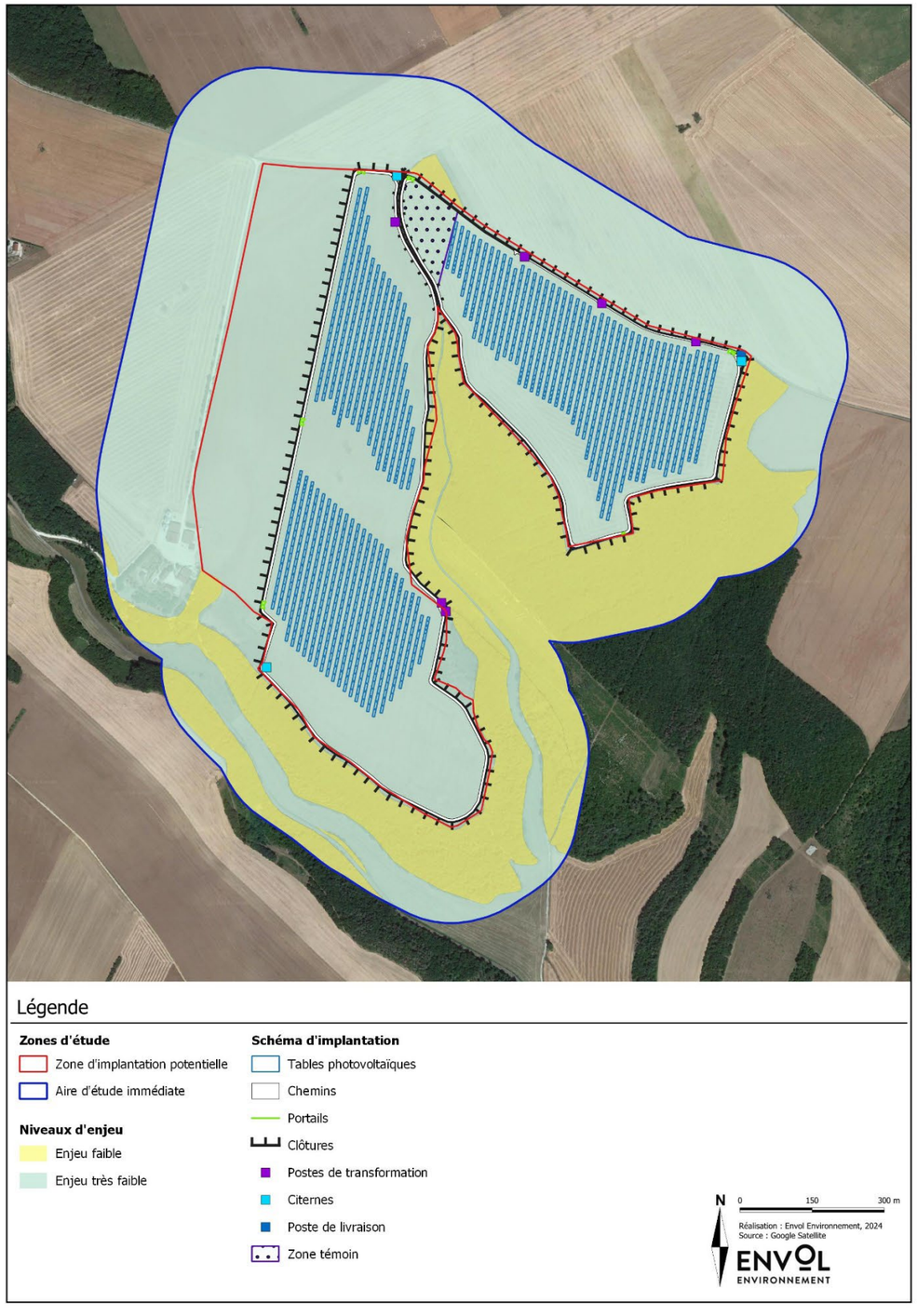
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie

ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune

ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères

ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants

ME7 : Éviter les perturbations nocturnes



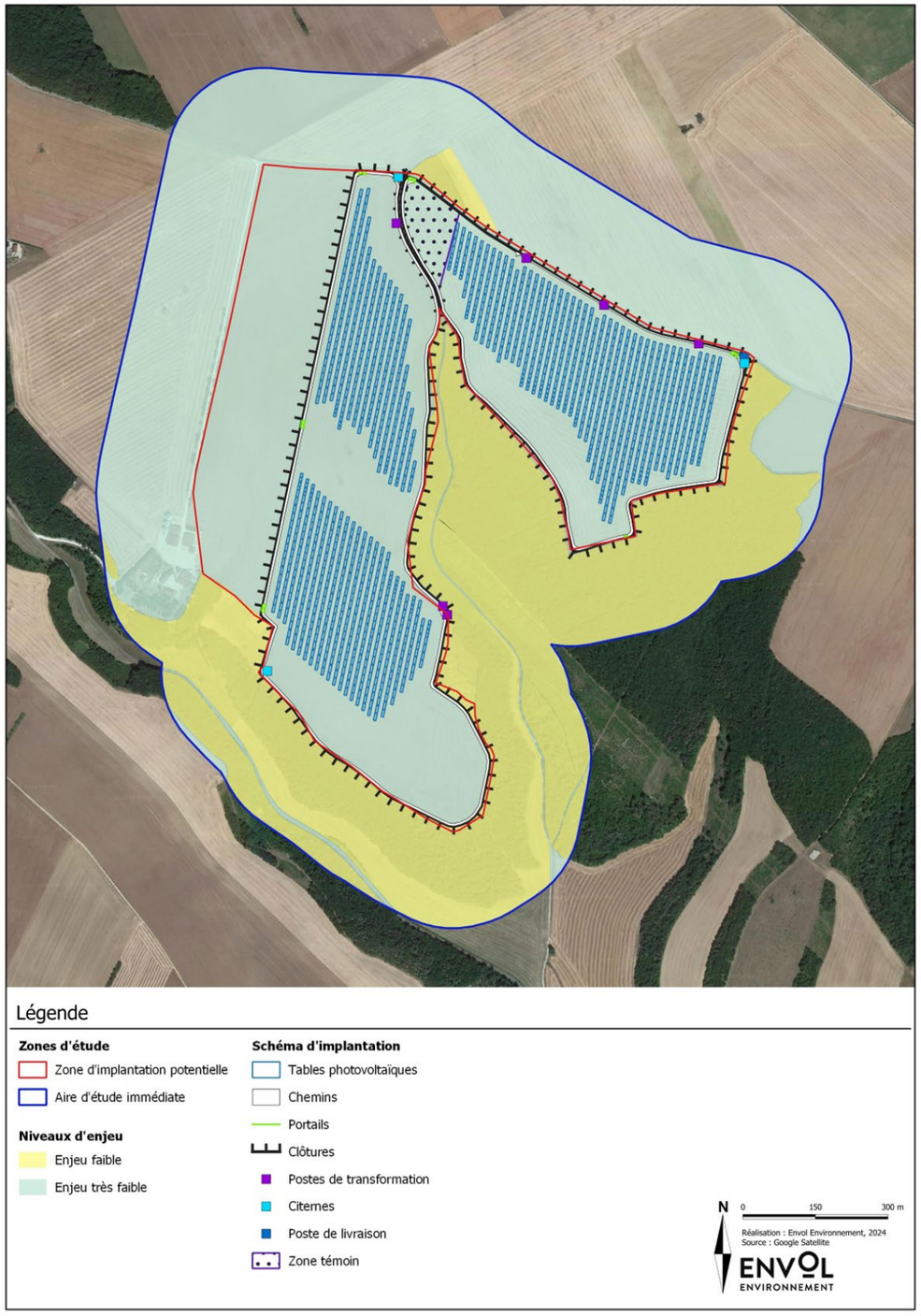
Carte 124 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés aux amphibiens

7.5.3.7 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur les reptiles

Phase	Impact					
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut	Mesure d'évitement	Description de l'impact après évitement
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Très faible	ME3 – ME4	Une seule espèce a été observée, le Lézard des murailles, en lisière de boisement en périphérie de la ZIP. Les habitats susceptibles de leur être le plus favorables (boisements, lisières) ont été évités par le schéma d'implantation. Le risque de dérangement et de destruction d'individus est jugé très faible.
		Destruction d'individus	Ensemble du cortège			
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Ensemble du cortège	Très faible	ME3 – ME4	Les habitats susceptibles de leur être le plus favorables (boisements, lisières) ont été évités par le schéma d'implantation. Le risque de perte d'habitat pour ce groupe est jugé très faible.

Tableau 131 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les reptiles après évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes



Carte 125 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés aux reptiles

7.5.3.8 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur l'entomofaune

Phase	Impact					
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut	Mesures d'évitement	Description des impacts après évitement
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Très faible	-	Le cortège d'insectes est composé d'espèces très majoritairement communes en région et peu présentes dans les milieux de cultures. Les impacts sont jugés très faibles vis-à-vis des risques de dérangement et de destruction d'individus.
		Destruction d' individus	Ensemble du cortège			
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat	Ensemble du cortège	Très faible	ME7	Risque très faible de perte d'habitats pour l'ensemble du site

Tableau 132 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les insectes après évitement

Récapitulatif des mesures d'évitement :

ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables

ME2 : Evitement de la prairie de fauche

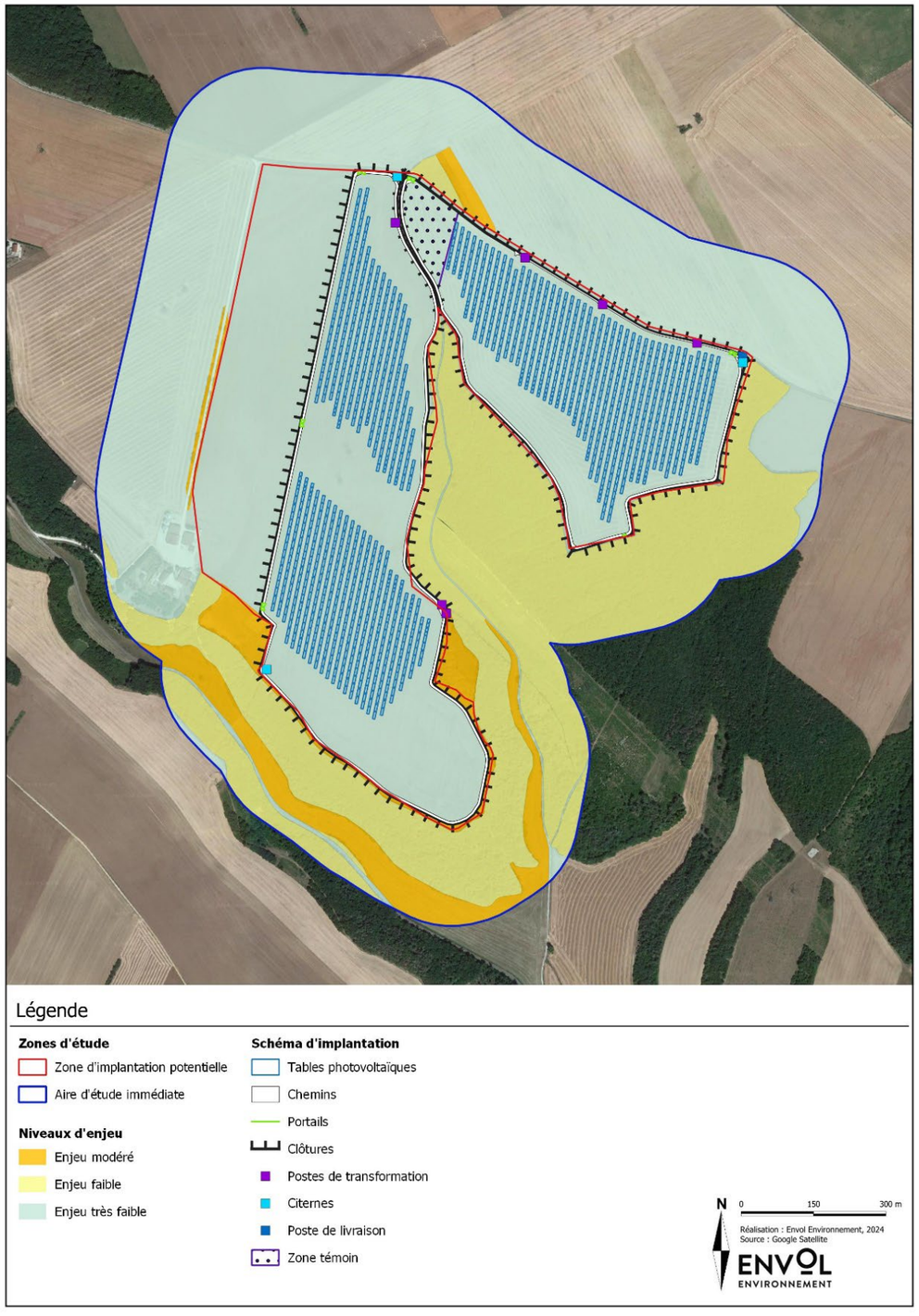
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie

ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune

ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères

ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants

ME7 : Éviter les perturbations nocturnes



Carte 126 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés à l'entomofaune

7.5.4 Étude de l'impact du projet agrivoltaïque sur la faune, la flore et les habitats après application des mesures de réductions

7.5.4.1 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur la biodiversité

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impact résiduel
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux / Exploitation	Direct, permanent / temporaire	Rupture de continuité écologique	Périmètres d'inventaires et de protection	Nul	**ME1** La ZIP se situe à plus de 900 m des Zones Naturelles Remarquables les plus proches (ZNIEFF I et II), le risque d'impact est jugé nul	**MR1 – MR2 – MR3 – MR6** Conservation des habitats en place et du passage de la petite faune	Nul
			TVB	Nul	**ME2 - ME3 - ME4 – ME5** La zone d'implantation potentielle est située en dehors de tout élément propre à la Trame Verte et Bleue. Les éléments support des déplacements de la faune (lisière boisées, alignement d'arbres) sont très majoritairement situés en périphérie extérieure de la ZIP ; le schéma d'implantation évite les 0.39 ha de chênaie-charmaie en bordure. Le risque d'impact est jugé nul.		
			Continuité écologiques locales	Très faible			

Tableau 133 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur la biodiversité globale

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures de réduction :
MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP
MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol
MR3 : Adaptation du calendrier de travaux
MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles
MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier
MR6 : Favoriser le déplacement de la faune
MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.4.2 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impacts résiduels
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux	Direct, temporaire	Destruction d' habitats et d' espèces	Chênaie-charmaie calciphile subatlantique	Faible	**ME1 – ME3** Cet habitat présent de façon marginale (0,39 ha) en périphérie de la ZIP a été totalement évité. Les impacts sont jugés nuls.	-	Nul
			Prairie de fauche planitaire subatlantique	Faible	**ME1 – ME2** Cet habitat d'intérêt communautaire présent de façon marginale (0,61 ha) en périphérie de la ZIP a été totalement évité. Les impacts sont jugés nuls.		
			Monoculture intensive	Très faible	**ME6** L'intégralité des aménagements prennent place sur cet habitat. Le risque de destruction est jugé très faible (habitats très peu diversifié).	**MR1 – MR2– MR4 – MR5** Réduction des impacts vis-à-vis de la destruction et de l'atteinte des habitats Maintien des cultures	Très faible
			Zones humides et flore patrimoniale	Nul	Absence de zone humide et de flore patrimoniale : risque nul des destruction	-	Nul
Exploitation	Direct, permanent	Destruction d' habitats et d' espèces	Monoculture intensive	Très faible	**ME8** L'intégralité des aménagements prennent place sur cet habitat : le risque de destruction d'habitats est jugé très faible (habitats très peu diversifié).	**MR1 – MR2 – MR7** Réduction des impacts vis-à-vis de la destruction et de l'atteinte des habitats – Maintien des cultures	Très faible
			Chênaie-charmaie subatlantique / Prairie de fauche planitaire subatlantique	Très faible	**ME2 – ME3** Evitement total de ces habitats : risque d'impact nul	-	Nul
			Zones humides / flore patrimoniale	Nul	Absence de zone humide et de flore patrimoniale : risque nul d'impact sur leur destruction	-	

Tableau 134 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures de réduction :
MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP
MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol
MR3 : Adaptation du calendrier de travaux
MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles
MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier
MR6 : Favoriser le déplacement de la faune
MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.4.3 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur l'avifaune

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impacts résiduels
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement, abandon et/ou destruction de nichées en période de reproduction	Espèces d'intérêt communautaire potentiellement nicheuses : Alouette lulu, Busard cendré, Busard Saint-Martin	Fort	**ME4** Evitement du territoire de nidification probable de l'Alouette lulu identifié dans une prairie en lisière d'un boisement (alimentation et reproduction en milieux ouvert et semi-ouvert). Evitement du territoire de reproduction probable du Busard cendré identifié dans les cultures au nord (reproduction et alimentation en milieu ouvert). Un individu de Busard Saint-Martin en chasse dans les cultures de la ZIP (reproduction et alimentation en milieu ouvert). Des risques modérés de dérangement et d'abandon de nichée sont possibles en cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale dans les cultures de la ZIP ou dans les secteurs de lisières.	**MR3 – MR4– MR5** Réduction des risques de dérangement à l'égard de l'ensemble de l'avifaune possiblement nicheuse dans les habitats impactés par le projet et ceux limitrophes – Absence de destruction de nichées et d'individus dans les milieux impactés par le projet (cultures)	Très faible
				Modéré			
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux ouverts	Modéré	Le Faucon crécerelle est nicheur certain sur un pylône au sein des cultures de la ZIP. L'Alouette des champs est fortement présente au sein des cultures, dans lesquelles elle est nicheuse probable En cas de réalisation des travaux durant la période nuptiale, des risques modérés de dérangement et/ou de d'abandon/ destruction de nichées sont possibles.		
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux semi-ouverts	Faible	**ME4** Evitement du territoire de reproduction probable du Bruant jaune, du Chardonneret élégant, de la Fauvette des jardins, de la Linotte mélodieuse et du Tarier pâtre (secteur de friche et prébois à l'est, seul secteur de milieu semi-ouvert). Les risques de dérangement / destruction de nichées en période de reproduction sont jugés très faibles pour ces espèces.		
			Cortège d'oiseaux patrimoniaux potentiellement nicheurs sur la ZIP : cortège des milieux boisés	Faible	**ME3- ME4** Evitement du territoire de nidification pour les picidés et le cortège des milieux boisés (boisements au sud et à l'est). Les risques de dérangement / destruction de nichées en période de reproduction sont jugés très faibles pour ces espèces.		
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement, abandon et/ou destruction de nichées en période de reproduction	Faucon pèlerin, Corbeau freux (zone d'alimentation)	Faible	En période nuptiale, la ZIP représente une zone d'alimentation ces deux espèces, qui ne nichent pas au sein de la ZIP. La réalisation du projet en période nuptiale peut cependant être une source de dérangement ; le risque est jugé faible.	**MR3 – MR4– MR5** Réduction des risques de dérangement à l'égard de l'ensemble de l'avifaune possiblement nicheuse dans les habitats impactés par le	Très faible

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impacts résiduels
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
			Autres espèces présentes en période de reproduction	Très faible	- Les risques de dérangement / destruction de nichées en période de reproduction sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.	projet et ceux limitrophes – Absence de destruction de nichées et d'individus dans les milieux impactés par le projet (cultures)	
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement hors période de reproduction	Alouette lulu	Très faible	- Risque d'impact très faible pour l'Alouette lulu qui fréquente les lisières des boisements en périphérie de la ZIP, hors période nuptiale.	**MR4 – MR5** Réduction des risques de dérangement	Très faible
			Autres espèces présentes hors période de reproduction	Très faible	- Les risques d'impacts sont jugés très faibles, hors période de reproduction, pour les autres espèces qui fréquentent la ZIP et ses abords ou dont les fonctions écologiques sont réduites et qui pourront se déplacer en dehors des zones de travaux.		
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat	Alouette lulu, Busard cendré, Busard Saint-Martin	Modéré	**ME4** Evitement des secteurs de nidification probable de l'Alouette lulu et du Busard cendré – Possibilité de report sur les cultures alentours (vaste secteur agricole). Risque faible de perte d'habitats d'alimentation et de reproduction	**MR1 – MR2** Réduction des impacts vis-à-vis de la perte des habitats d'espèces	Très faible
			Cortège des milieux ouverts : Alouette des champs, corbeau freux, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Alouette des champs,...	Faible	- Possibilité de report sur les cultures alentours (vaste secteur agricole). Risque faible de perte d'habitats (territoires d'alimentation et de reproduction)		
			Cortège des milieux boisés : Gobemouche gris, Mésange à longue queue, Pic mar, Pic noir, Tourterelle des bois, ...	Très faible	**ME3 - ME4** Evitement du territoire de nidification pour les picidés et le cortège des milieux boisés (boisements au sud et à l'est). Les risques de perte d'habitats son nuls.		
			Cortège des milieux semi-ouverts : Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, ...	Très faible	**ME3** Evitement du territoire de reproduction probable de ce cortège (secteur de friche et prébois à l'est, seul secteur de milieu semi-ouvert). Les risques de perte d'habitats son nuls.		

Tableau 135 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur l'avifaune

ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants

Récapitulatif des mesures de réduction :

MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP

MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol

MR3 : Adaptation du calendrier de travaux

MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles

MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier

MR6 : Favoriser le déplacement de la faune

MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.4.4 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur les chiroptères

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impact résiduel
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Cortège d'espèces arboricoles (période de mise-bas)	Faible	**ME3 – ME5 – ME7** Le projet final d'implantation évite l'ensemble des milieux boisés (chênaie-charmaie, bosquet et arbres remarquables) qui représentent des zones de gîtes et de chasse. Un éloignement des tables des lisières d'au moins 20 m a également été réalisé (zone de chasse et de transit). L'impact lié au dérangement est jugé très faible.	**MR3 – MR4 – MR5** Réduction des risques de dérangement	Très faible
			Ensemble du cortège qui chasse au sein de la ZIP (en cas de travaux de nuit)	Faible			
			Cortège d'espèces arboricoles (hors période de mise-bas)	Très faible			
		Destruction d' individus	Ensemble des espèces	Très faible	**ME3 – ME5** Le projet final s'implante en dehors de toute zone de gîtes (arbres remarquables, bosquet et chênaie-charmaie). Les risques d'impact liés à la destruction d'individus sont jugés nuls		Nul
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat de gîte et de chasse	Ensemble du cortège : Habitats boisés	Faible	**ME3 – ME5 – ME7** Le projet final d'implantation évite l'ensemble des arbres remarquables, le bosquet et la chênaie-charmaie qui présentent des potentialités de gîtes arboricoles et est en recul d'au moins 20 mètres des lisières boisées, secteur d'intérêt principal pour les chiroptères (chasse et déplacement). Une citerne, le poste de livraison et deux postes de transformation se trouvent en cultures, à moins de 20 m d'une lisière boisée, en raison de leur faible superficie, le risque de perte d'habitat est jugé très faible.	**MR1** Réduction des impacts vis-à-vis de la perte des habitats d'espèces	Très faible
			Ensemble du cortège : Habitats ouverts	Très faible			

Tableau 136 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les chiroptères

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures de réduction :
MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP
MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol
MR3 : Adaptation du calendrier de travaux
MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles
MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier
MR6 : Favoriser le déplacement de la faune
MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.4.5 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres »

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impact résiduel
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Très faible	**ME3 – ME4 – ME5** Les mesures d'évitement des habitats favorables à l'avifaune et aux chiroptères (éléments boisés et lisières) sont également favorables aux mammifères « terrestres ». Les impacts sur le dérangement et la destruction d'individus est jugés très faible sur les populations communes de ce groupe.	**MR3 – MR4 – MR5** Réduction du risque de dérangement et de destruction d'individus	Très faible
		Destruction d' individus	Ensemble du cortège	Très faible			
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat	Ensemble du cortège	Très faible	**ME3 – ME4 – ME5** L'implantation finale permet un évitement des boisements ainsi que de leurs lisières, secteurs de refuge et d'alimentation pour les mammifères « terrestres ». Les impacts liés à la perte d'habitats sont jugés très faibles.	**MR1 – MR2 - MR6** Réduction des impacts vis-à-vis de la perte des habitats d'espèces – Maintien du passage pour la petite faune	Très faible

Tableau 137 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres »

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures de réduction :
MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP
MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol
MR3 : Adaptation du calendrier de travaux
MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles
MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier
MR6 : Favoriser le déplacement de la faune
MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.4.6 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur les amphibiens

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impact résiduel
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège des amphibiens	Nul	**ME3 – ME4- ME7** Aucune observation d'amphibien, aucun habitat favorable (point d'eau) sur la ZIP. Evitement total de la faible superficie de boisement au sein de la ZIP. Le risque de dérangement et de destruction d'individu est jugé nul	**MR3 – MR4 – MR5** Réduction du risque de dérangement et de destruction d'individus	Nul
		Destruction d' individus	Ensemble du cortège des amphibiens	Nul			
Exploitation	Direct, permanent	Perte d' habitat	Ensemble du cortège	Très faible	**ME3** Evitement total de la faible superficie de boisement au sein de la ZIP. Les risques de perte d'habitat pour ce groupe est jugé très faible.	**MR6** Réduction des impacts vis-à-vis de la perte des habitats d'espèces	Très faible

Tableau 138 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les amphibiens

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures de réduction :
MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP
MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol
MR3 : Adaptation du calendrier de travaux
MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles
MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier
MR6 : Favoriser le déplacement de la faune
MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.4.7 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur les reptiles

Phase	Impact				Description de l'impact après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impacts résiduels
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Très faible	**ME3 - ME4** Une seule espèce a été observée, le Lézard des murailles, en lisière de boisement en périphérie de la ZIP. Les habitats susceptibles de leur être le plus favorables (boisements, lisières) ont été évités par le schéma d'implantation. Le risque de dérangement et de destruction d'individus est jugé très faible.	**MR3 – MR4 – MR5** Réduction du risque de dérangement et de destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'individus	Ensemble du cortège				
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Ensemble du cortège	Très faible	**ME3 - ME4** Les habitats susceptibles de leur être le plus favorables (boisements, lisières) ont été évités par le schéma d'implantation. Le risque de perte d'habitat pour ce groupe est jugé très faible.	**MR1 – MR2 – MR6** Réduction des impacts vis-à-vis de la perte des habitats d'espèces	Très faible

Tableau 139 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les reptiles

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures de réduction :
MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP
MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol
MR3 : Adaptation du calendrier de travaux
MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles
MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier
MR6 : Favoriser le déplacement de la faune
MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.4.8 Étude de l'impact résiduel du projet agrivoltaïque sur l'entomofaune

Phase	Impact				Description des impacts après évitement	Mesures de réduction et effets attendus	Impacts résiduels
	Nature	Type	Groupe / espèce	Impact brut			
Travaux	Direct, temporaire	Dérangement	Ensemble du cortège	Très faible	- Le cortège d'insectes est composé d'espèces très majoritairement communes en région et peu présentes dans les milieux de cultures. Les impacts sont jugés très faibles vis-à-vis des risques de dérangement et de destruction d'individus.	**MR3 – MR4 – MR5** Réduction du risque de dérangement et de destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'individus	Ensemble du cortège				
Exploitation	Direct, permanent	Perte d'habitat	Ensemble du cortège	Très faible	**ME7** Risque très faible de perte d'habitats pour l'ensemble du site.	**MR1 – MR2 – MR7** Réduction des impacts vis-à-vis de la perte des habitats d'espèces	Très faible

Tableau 140 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les insectes

Récapitulatif des mesures d'évitement :
ME1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables
ME2 : Evitement de la prairie de fauche
ME3 : Evitement de la chênaie-charmaie
ME4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune
ME5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères
ME6 : Eviter les risques de fuite de polluants
ME7 : Éviter les perturbations nocturnes

Récapitulatif des mesures de réduction :
MR1 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP
MR2 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol
MR3 : Adaptation du calendrier de travaux
MR4 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles
MR5 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier
MR6 : Favoriser le déplacement de la faune
MR7 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires

7.5.5 Note relative aux impacts résiduels suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction

Concernant la flore et les habitats naturels, des risques d'impacts bruts faibles concernent deux habitats occupant une très faible superficie en bordure de la zone d'implantation potentielle : la chênaie-charmaie calciphile subatlantique et les prairies de fauche planitaire subatlantique, habitat d'intérêt communautaire. Lors de la phase de conception, un évitement complet de ces deux habitats a été réalisé ; aucun aménagement n'y prendra place. Des mesures de réduction ont été proposées sur les cultures (risque d'impacts très faibles) concernées par l'emprise du projet : non aménagement de plusieurs secteurs en périphérie du site d'étude et d'une large bande de part et d'autre de la ligne haute-tension, ancrage des tables sans retournement des sols, conservation d'espaces ouverts entre les modules (inter-rangée de 9,2 mètres) et recul des lisières d'au moins 20m, soit un survol par les tables d'environ 20% de l'emprise de cultures clôturée ce qui permet le maintien d'une activité de grandes cultures. Les impacts résiduels sur les habitats naturels et la flore sont ainsi jugés très faibles.

Les principaux impacts dans le cadre de ce projet concernent l'avifaune nicheuse en phase chantier. En effet, les risques de dérangement en période de reproduction, voire de destruction d'individus ou de nichées, se portent principalement sur des espèces potentiellement nicheuses au sein de la zone d'implantation du projet, en milieu ouvert (cultures) ou en lisière (Alouette lulu, Alouette des champs, busards cendré et Saint-Martin, Faucon crécerelle). Des risques moindres existent pour les espèces des cortèges des milieux semi-ouverts (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre) et boisés (picidés, Tourterelle des bois) ; leurs territoires probables de nidification (secteur de friche/prébois et boisements) ont complètement été évités par les aménagements. Par ailleurs, l'adaptation de la phase chantier, proposant un démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction, la conservation d'espaces ouverts entre les modules photovoltaïques, le non aménagement d'une partie de la zone d'étude ainsi que le maintien des cultures permettent de réduire significativement les impacts. Il n'est pas attendu de perte significative d'habitats à l'issue de l'application des mesures d'évitement et de réduction. La présence de vastes secteurs de cultures aux alentours facilitera également le report des espèces sur des milieux similaires. Un suivi en phase de chantier ainsi qu'un balisage préventif des éventuelles zones sensibles avant le démarrage des travaux (avec une attention particulière pour les espèces nichant en cultures) permettront également de minimiser les risques d'atteintes aux différentes espèces.

Pour les chiroptères, les impacts après la phase d'évitement ne sont pas considérés comme significatifs. En effet, lors de la phase de conception du projet, l'ensemble des milieux d'intérêt pour les chiroptères a été évité (boisements, bosquet, lisières, arbres remarquables). De plus, la mise en place d'un suivi écologique de chantier et d'un calendrier des travaux permet de prévenir tout impact qui pourrait survenir sur ces espèces.

Le cortège de la faune « terrestre » est composé d'espèces communes. L'évitement des habitats d'intérêt pour la faune et la configuration du plan d'aménagement au sein de la ZIP (écartement des tables, secteurs non aménagés, clôture avec passages à faune) permettent de ne pas perturber les populations locales. Par ailleurs, l'adaptation du planning de travaux est une mesure qui est également favorable à la faune « terrestre ». Le suivi de chantier permettra de s'assurer qu'aucune sensibilité n'est présente au sein de la zone de travaux.

7.5.6 Demande de dérogation pour les espèces protégées

Ainsi, dans la mesure où le projet n'induit pas de risque de perturbation ou de destruction d'habitats de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des populations locales d'espèces animales et végétales protégées, **une demande de dérogation pour les espèces protégées au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement n'est pas nécessaire**.

7.5.7 Evaluation des effets sur les services écosystémiques

7.5.7.1 Définition

La notion de service écosystémique renvoie à la valeur (monétaire ou non) des écosystèmes, voire de la nature en général, en ce sens que les écosystèmes fournissent à l'humanité des biens et services nécessaires à leur bien-être et à leur développement. Les services écosystémiques rendent ainsi la vie humaine possible, par exemple en fournissant des aliments nutritifs et de l'eau propre, en régulant les maladies et le climat, en contribuant à la pollinisation des cultures et à la formation des sols et en fournissant des avantages récréatifs, culturels et spirituels. Par définition, les services écosystémiques sont donc les bénéfices que les hommes tirent des écosystèmes. Le développement même d'un projet d'énergie renouvelable entraîne des impacts positifs sur certains services écosystémiques, notamment de régulation du climat mondial.

7.5.7.2 Evaluation des impacts résiduels engendrés par le projet sur les services écosystémiques

Chiroptères

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Fresnes nous estimons que les atteintes potentielles portées sur les chauves-souris sont trop faibles (après application des mesures d'évitement et de réduction) pour admettre que ces effets liés au fonctionnement du parc conduiront à une baisse des populations locales de chiroptères et, par conséquent, à une augmentation de l'entomofaune nocturne. Autrement dit, les impacts estimés du projet sur les services écosystémiques rendus par les chauves-souris sont jugés nuls. L'implantation du parc agrivoltaïque au sein de la zone du projet n'est pas sujette à augmenter les effectifs d'insectes porteurs de maladies ou plus spécifiquement des moustiques.

Avifaune

Les oiseaux insectivores accomplissent un rôle important de prélèvement des insectes, et notamment des spécimens potentiellement porteurs de maladies (pour l'homme et le bétail). Ces oiseaux s'associent généralement à des petits passereaux de faible taille sur lesquels les impacts potentiels du projet sont négligeables. En effet, les populations locales de ces espèces sont, d'une part, relativement peu sensibles aux projets photovoltaïques et d'autre part, ne seront pas affectées par les travaux d'installation du parc. Cette analyse s'appuie notamment sur le non-démarrage des travaux durant la période de reproduction, comme proposé en tant que mesure.

Nous signalons aussi les fonctions importantes des populations locales de rapaces (diurnes et nocturnes) pour les prélèvements des micro-mammifères et sans lesquels le rendement et la qualité des cultures seraient nécessairement affectés. Les rapaces s'orientent aussi vers les individus faibles ou malades et leur suppression au niveau local est un service écosystémique. Les impacts estimés du projet sont très faibles sur ces espèces et

aucune prolifération de micro-mammifères n'est attendue. En définitive, les atteintes résiduelles portées par le projet sur l'avifaune sont trop faibles pour envisager un quelconque effet sur les services écosystémiques apportés par ce groupe taxonomique.

Faune « terrestre »

Concernant les amphibiens, les mammifères « terrestres », les reptiles et les insectes, l'absence d'impacts significatifs après mesures du projet à leur égard conduit à des incidences nulles liées à la réalisation du projet sur les services écosystémiques assurées par ces taxons.

Flore / habitats

Concernant la flore et les habitats, l'absence d'impacts significatifs du projet après mesures d'évitement et de réduction à leur égard conduit à des incidences nulles liées à la réalisation du projet sur les services écosystémiques assurées les habitats et la flore associée. En phase d'exploitation du parc, les habitats seront conservés.

7.5.8 Etude des incidences NATURA 2000

7.5.8.1 Introduction

L'évaluation des incidences est un outil de prévention des atteintes aux objectifs de conservation des sites N2000 ; elle constitue avant tout une démarche d'intégration des enjeux Natura 2000 dès la conception du projet :

- Est ciblée sur les habitats naturels, habitats d'espèces et espèces pour lesquels les sites Natura 2000 ont été créés ;
- Est proportionnée à l'importance du projet et aux enjeux de conservation des habitats et espèces en présence ;
- Est conclusive : l'évaluation des incidences doit être conclusive sur la potentialité que le projet ait ou pas une incidence significative sur un site Natura 2000.

L'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 se réalise au sein de l'aire d'étude éloignée. Ce périmètre de 5 kilomètres permet de prendre en compte les éventuels déplacements des espèces patrimoniales mentionnées dans les zones Natura 2000.

Ainsi cette étude a pour but de présenter successivement :

- une description du projet, accompagnée d'une carte de situation du projet par rapport au réseau des sites Natura 2000 retenus pour l'évaluation ;
- une analyse de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces pour lesquels le ou les sites concernés ont été désignés et les objectifs de conservation identifiés dans les documents d'objectifs établis pour ces sites ;
- une analyse démontrant si le projet a ou non des effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, sur l'état de conservation des habitats et des espèces pour lesquels les sites ont été désignés ;
- les mesures envisagées, le cas échéant, par le maître d'ouvrage pour supprimer ou réduire les conséquences dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces du ou des sites concernés, pendant ou après sa réalisation, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ;
- une conclusion sur l'atteinte portée ou non par le projet ou le programme à l'intégrité du site Natura 2000.

7.5.8.2 Le site Natura 2000 au sein de l'aire d'étude éloignée

7.5.8.2.1 Présentation

Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe en assurant la protection d'habitats naturels exceptionnels en tant que tels ou en ce qu'ils sont nécessaires à la conservation d'espèces animales ou végétales. Les habitats et espèces concernés sont mentionnés dans les directives européennes « Oiseaux » et « Habitats ».

Natura 2000 vise à construire un réseau européen des espaces naturels les plus importants. Ce réseau rassemble :

Les **zones de protections spéciales ou ZPS** relevant de la Directive « Oiseaux ».

Les **zones spéciales de conservation ou ZSC** relevant de la Directive « Habitats ».

La mise en place d'un site Natura 2000 se décompose en trois volets :

- La désignation du site est établie par un arrêté ministériel après une consultation locale.
- Un document d'objectifs organise, pour chaque site, la gestion courante.
- Les projets d'aménagement susceptibles de porter atteinte à un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'un volet complémentaire d'analyse préalable et appropriée des incidences.

L'intégration d'un espace naturel à ce réseau fait l'objet d'une désignation précédée d'une phase d'inventaire : l'inventaire des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) conduit à la désignation des ZPS, l'inventaire puis la proposition de sites d'importance communautaire (SIC) conduit à la désignation des ZSC.

En France, la gestion courante du patrimoine naturel justifiant la création de ces sites résulte d'une démarche contractuelle : c'est la démarche du document d'objectifs. La mise en œuvre des actions de gestion découlant du document d'objectifs, est le fruit d'accords passés entre l'Etat et les gestionnaires du territoire comme les agriculteurs, les forestiers, les communes… Cette gestion qui porte sur des centaines de milliers d'hectares en France ne consiste pas à ajouter un dispositif d'interdictions. Pour atteindre les objectifs de Natura 2000, il s'agit de concilier, dans chaque site, la conservation des habitats naturels et les activités socio-économiques. Ainsi Natura 2000 contribue au soutien des activités locales et aux projets territoriaux tout en s'inscrivant dans un contexte de développement durable.

Les projets d'aménagements susceptibles d'avoir un effet sur un site Natura 2000, restent instruits selon les procédures classiques. Cependant, certaines de ces procédures (incidence loi sur l'eau, étude ou notice d'impact, site classé…) prévoient que les projets doivent contenir un volet d'analyse préalable et appropriée des incidences sur Natura 2000. Cela permet à l'Etat, avant de statuer, d'évaluer précisément l'impact du projet et de s'assurer que la conservation du site n'est pas menacée.

7.5.8.2.2 Les sites N2000 identifiés

L'aire d'étude éloignée du projet de Fresnes ne comprend aucune zone Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche est la ZSC « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon » (FR2601004), et elle se situe à un peu plus de 9 kilomètres de la zone d'implantation potentielle.

7.5.8.3 Incidences sur les habitats naturels, la flore et la faune

Aucun site Natura 2000 n'est compris dans l'aire d'étude éloignée du projet solaire de Fresnes : du fait de la distance, nous considérons que le projet aura un impact nul sur les habitats naturels, la flore et la faune des zones Natura 2000 situées au-delà de l'aire d'étude éloignée.

7.6 Synthèse des impacts

Les tableaux en pages suivantes exposent de manière synthétique les effets du parc agrivoltaïque 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	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation, d'accompagnement et modalités de suivi
Item	Favorable	Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Fort	-	Fort	-
			Modéré		Modéré	
			Faible		Faible	
			Très faible		Très faible	
	Nul		Nul		Nul	
	Très faible		Très faible	Mesure d'évitement ou de réduction (numéro et titre)	Très faible	Mesure de compensation ou d'accompagnement (numéro et titre) Modalité de suivi (numéro et titre)
	Faible		Faible		Faible	
	Modéré		Modéré		Modéré	
	Fort		Fort		Fort	

Tableau 141 : 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 142 : 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					
		Favorable	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Intensité de l'effet	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 143 : 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	Faible	Atteinte des premiers horizons géologiques par les pieux insérés dans le sol (si sol peu profond). Faible emprise, dispersion et profondeur réduite	Négatif / permanent / irréversible	Très faible	Sans objet	Très faible
	Exploitation	Très faible	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
Sols	Chantier	Faible	Ornières et tassements créés par les engins, creusement de fouilles pour le poste de livraison et les postes de transformation (504 m², soit 453 m³). Création de plateformes pour les réserves incendie (180 m², soit 90 m³) et de tranchées pour les câbles électriques, fondations pour les structures et les poteaux de la clôture	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré	Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 9 : Limiter la modification des sols durant le chantier	Faible
	Exploitation	Faible	Passage d'engins agricole et de maintenance à une faible fréquence	Négatif / permanent / réversible	Très faible	Sans objet	Très faible
Relief	Chantier	Très faible	Pas de terrassements notables, quelques surfaçages au droit des pistes empierrées et des plateformes des locaux techniques	Négatif / temporaire / réversible	Très faible	Sans objet	Très faible
	Exploitation	Très faible	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
Eaux souterraines et eaux superficielles	Chantier	Très faible (eaux superficielles) Modéré (eaux souterraines)	Tassement des sols par la circulation d'engins, risques d'érosion par le creusement de fouilles pour le poste de livraison, de fondations pour les postes transformateurs (453 m³) et la création de tranchées, les plateformes des réserves incendie (90 m³). Risque de pollution par hydrocarbures, huiles et matières en suspension	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré	Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 9 : Limiter la modification des sols durant le chantier Mesure 10 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
	Exploitation	Très faible (eaux superficielles) Faible (eaux souterraines	Tassement et imperméabilisation des sols pour les postes de transformation, de livraison et les réservées incendie (908 m²), modification de l'infiltration des eaux au droit des pistes (matériau perméable), effet « splash » favorisant l'érosion, modification des apports de pluie au sol, risque de pollution (huiles des transformateurs)	Négatif / long terme / réversible	Modéré	Mesures de conception favorisant l'écoulement des eaux pluviales (espacement entre les modules, entre les rangées de modules) Mesure 11 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible

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**
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	Sans objet	Faible
	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	Sans objet	Fort
Risques naturels	Chantier	Faible	Risque de dégradation de la construction en raison de l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux, de phénomènes climatiques extrêmes ou de la propagation d'un incendie	Négatif / peu probable	Modéré	Respect des normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes Mesure 8 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux	Faible
	Exploitation	Faible	Risque de dégradation de la centrale en raison de l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux, du risque incendie et de phénomènes climatiques extrêmes (vent, gel, grêlons, etc.)	Négatif / peu probable	Modéré	Confinement des transformateurs et autres appareillages électriques dans des locaux parfaitement hermétiques Mesure 12 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie	Faible

Tableau 144 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - 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	Sans objet	Fort
	Exploitation	Favorable	Revenus fiscaux, location des terrains, entretien, maintenance, etc.	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
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	Mesure 14 : Adapter le chantier à la vie locale	Faible
	Exploitation	Très faible	Émissions sonores du parc agrivoltaïque (locaux techniques, tracker) et de l'activité agricole	Négatif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Effets d'optique	Chantier	Nul	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
	Exploitation	Nul	Pas d'effet	Négatif / long terme / réversible	Nul	Sans objet	Nul
Usages du sol	Chantier	Favorable	Perturbation temporaire des usages agricoles	Négatif / temporaire / réversible	Faible	Sans objet	Faible
	Exploitation	Favorable	Usage multifonctionnel des sols combinant agriculture et production d'électricité photovoltaïque	Positif / long terme / réversible	Modéré	Mesure 16 : Mettre en place une zone témoin Mesure 17 : Suivi agronomique et économique annuel Mesure 18 : Mesure de compensation collective	Modéré
Servitudes et contraintes	Chantier et exploitation	Fort	Risque de dégradation de réseau et incompatibilité avec les servitudes d'utilité publique	-	Fort	Mesure 15 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux	Faible
		Fort		Négatif / temporaire / réversible	Très faible		Très faible
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Chantier	Faible	Risque de dégradation ou destruction de vestiges archéologiques	Négatif / long terme / irréversible	Faible	Absence de vestiges connus sur le site Mesure 19 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	Nul
Risques technologiques	Chantier et exploitation	Nul	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
Déchets	Chantier et exploitation	Modéré	Huiles usagées, déchets verts, ordures ménagères et DIB	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré	Mesure 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible

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**
	Démantèlement	Modéré	Déchets métalliques, déchets de construction et de démolition, déchets photovoltaïques, déchets plastiques	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré	Mesure 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
Santé	Chantier	Faible	Risque d'accident (très faible), risques d'effets sanitaires liés à l'ingestion ou l'inhalation de poussières ou de polluants (pollution accidentelle, gaz d'échappement, etc.) très faible, émissions sonores liées à l'utilisation des engins (faible), risque de dissémination d'Ambroisie (très faible)	Négatif / temporaire / faible probabilité	Faible	Respect des normes de sécurité et de construction Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 10 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets Mesure 14 : Adapter le chantier à la vie locale	Faible
	Exploitation	Fort	Pollution atmosphérique évitée	Positif / long terme	Fort	Sans objet	Fort
		Faible	Risques d'accident et de choc électrique (faible), risques d'effets sanitaires liés à l'inhalation de SF_6 (très faible), émissions sonores (nulles), effets liés aux champs électromagnétiques (nuls)	Négatif / peu probable	Faible	Mesure 11 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 13 : Mettre en place un plan de gestion des déchets Installations aux normes de sécurité en vigueur Accès interdit au public, affichage	Très faible

Tableau 145 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - Milieu humain

7.6.3 Synthèse des impacts sur le paysage et le patrimoine

Thème	Phase	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Le paysage et le patrimoine						
Structures et évolution des paysages	**Chantier**		-	-	-	-
	Exploitation	Modérée	Artificialisation d'un paysage agricole en partie cerné par des boisements. Les visibilités se limitent seulement à certains secteurs spécifiques. Le relief et la trame végétale ne permettent pas d'interactions visuelles importantes. Des perceptions sont malgré tout recensés à l'ouest et à l'est du projet.	Modéré	Sans objet.	Modéré
Patrimoine protégé et/ou reconnu	**Chantier**		-	-	-	-
	Exploitation	Très faible	Présence de deux monuments historiques au sein du bourg d'Yrouerre : l'église Saint-Nicolas et l'ancien château. Aucune interaction visuelle avec le projet n'est possible avec ce dernier, mais concernant l'église des vues très lointaines et partielles sont à prévoir depuis le clocher. De même une légère covisibilité entre ces deux entités est attendue.	Très faible	Plantation d'un alignement d'arbres au niveau de la piste d'accès menant à la ferme de la Charité. Cette trame végétale constituera un filtre visuel supplémentaire, qui limitera les interactions visuelles avec l'église Saint-Nicolas.	Très faible
Tourisme	**Chantier**		-	-	-	-
	Exploitation	Nulle	Aucun élément touristique recensé au sein du territoire d'étude.	Nul	Sans objet.	Nul
Lieux de vie	**Chantier**	Modérée	Perception des travaux essentiellement depuis les fermes de Chaumeronde et de la Charité.	Modéré	Signalisation des travaux à destination des habitants.	Modéré
	Exploitation	Modérée	Visibilités très partielles et limitées sur la centrale depuis les bourgs de Sambourg et d'Yrouerre. Des visibilités plus importantes sont attendues depuis les fermes de Chaumeronde et de la Charité.	Modéré	Conservation de la trame végétale existante et plantation d'un alignement d'arbres.	Modéré
Axes de communication	**Chantier**	Modérée	Circulation d'engins le long de la route communale bordant le nord du projet et depuis les principaux axes des périmètres de l'AEE et de l'AER	Modéré	-	Modéré
	Exploitation	Modérée	Visibilités très partielles et limitées de la centrale depuis des courts tronçons des départementales D944 et D86. Des visibilités importantes sont à prévoir au niveau de la route communale longeant le nord du projet.	Modéré	Intégration paysagère de la centrale, choix d'une clôture verte afin de fondre cet élément dans le paysage environnant.	Modéré
Effets cumulés	**Chantier**		-		-	-
	Exploitation	Faible	Covisibilité de la centrale agrivoltaïque avec plusieurs parcs éoliens : la ferme éolienne d'Yrouerre à l'ouest et le parc éolien de Vireaux à l'est. Leur présence tend à conforter le paysage énergétique dans lequel s'inscrit le projet	Faible	Sans objet	Faible

Tableau 146 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque – Paysage et patrimoine

7.6.4 Synthèse des impacts sur le milieu naturel

D'une manière générale, le porteur du projet agrivoltaïque de Fresnes a choisi d'optimiser son implantation en dehors d'éléments de contexte favorable à la biodiversité (Zones Naturelles remarquables). A l'échelle de la ZIP, les principaux impacts se concentrent sur la période estivale et notamment vis-à-vis des populations de l'avifaune nicheuse. Plusieurs mesures permettront néanmoins de minimiser les risques d'impacts sur les populations. Un travail de conception a ainsi été réalisé vis-à-vis des habitats les plus intéressants (évitement de la chênaie-charmaie et de la prairie de fauche). L'évitement des secteurs d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères, l'adaptation du planning de chantier, le suivi de chantier par un écologue et la mise en défens des éventuels secteurs de sensibilité avant le démarrage des travaux sont autant de mesures qui permettront de réduire les impacts.

Au vu des résultats de l'étude écologique, de l'implantation du projet agrivoltaïque et des mesures présentées, nous estimons que le fonctionnement du projet agrivoltaïque de Fresnes n'entraînera pas de risques suffisamment caractérisés d'impacts sur les différentes espèces. Dès lors, la constitution d'un dossier de demande de dérogation pour altération, dégradation ou destruction d'habitats d'espèces protégées est jugée non nécessaire.

7.7 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet 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 du parc 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.

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 du parc solaire, 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).

Le projet entraînera 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 40 ans.

7.7.2 Contexte socio-économique

Comme précisé dans le chapitre 7.2.3, le projet de parc agrivoltaïque ne modifiera pas la tendance de l'activité agricole locale. La présence d'éléments de grande superficie aura une incidence non négligeable sur l'évolution du cadre de vie (cf. partie 7.2.2). Le projet solaire ne participera 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. Néanmoins, le projet ajoute des évolutions notables. Le parc solaire aura 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 le projet participe 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 cas de réalisation du projet, les fonctionnalités écologiques des milieux semi-ouverts et fermées seront inchangées. Un évitement total de ces secteurs a été réalisé. Des espèces telles que l'Alouette lulu, les picidés et plusieurs passereaux patrimoniaux des milieux semi-ouverts et boisés conserveront des habitats sur les secteurs évités. En ce qui concerne les cultures, les aménagements n'occupent qu'une partie de cet habitat au sein de la zone d'implantation potentielle, plusieurs mesures ayant permis la réduction de la surface occupée par le projet : non aménagement de plusieurs secteurs en périphérie et d'une large bande de part et d'autre de la ligne haute-tension, ancrage des tables sans retournement des sols, conservation d'espaces ouverts entre les modules (inter-rangée de 9,2 mètres) et recul des lisières d'au moins 20m. A l'issue des mesures de réduction, les cultures pourront être maintenues en phase d'exploitation et permettront le maintien du cortège qui y est inféodé.

7.8 Inventaire des 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 le site internet de la Préfecture de l'Yonne.

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 Bourgogne-Franche-Comté et de la MRAe. Les bases de données ont été consultées en octobre 2024. Les recherches ont été effectuées pour les années 2021, 2022, 2023 et 2024.

Dans l'aire d'étude éloignée, nous avons recensé deux projets faisant l'objet d'une enquête publique et qui pourraient être susceptibles de présenter des effets cumulés avec le projet de centrale photovoltaïque au sol :

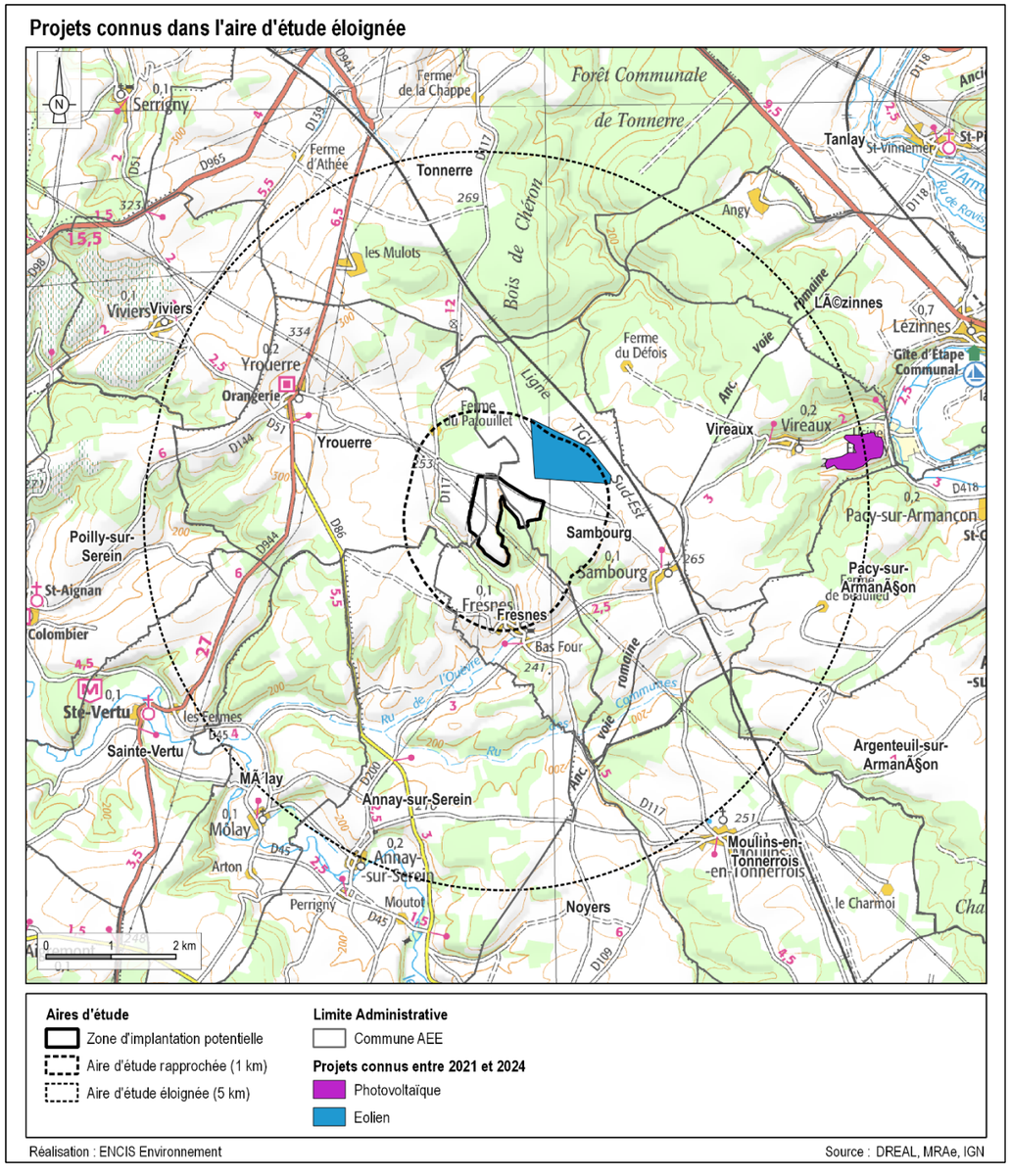
- le projet éolien de Sambourg ;
- le projet photovoltaïque de Vireaux.

Type de projet	Description du projet	Communes concernées	Pétitionnaire	Date	Distance au projet
Énergie renouvelable	Projet éolien de « Champs Jolivet »	Sambourg (89)	ELICIO France SAS	Avis de l'AE du 20/09/2022	300 m
Énergie renouvelable	Projet photovoltaïque au lieu-dit « Les Roches »	Vireaux (89)	VIREAUSOL SAS	Avis de l'AE du 25/01/2022	4,3 km

Tableau 147 : Inventaire des projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude éloignée

Le projet photovoltaïque de Vireaux, d'une surface clôturée de 27,5 ha et d'une puissance de 25,96 KWc, prend place sur une ancienne carrière ayant fait l'objet d'une réhabilitation progressive. Il se situe à environ 5 km à l'est de la zone d'implantation potentielle du projet agrivoltaïque de Fresnes.

Le projet éolien de Sambourg compte 4 éoliennes d'une hauteur maximale de 230m en bout de pale, avec un diamètre de rotor de 162m, pour une puissance totale du parc de 24 MW. Il prend place au sein de parcelles de grandes cultures. L'éolienne la plus proche se situe à moins de 500 m au nord-est de la zone d'implantation potentielle du projet agrivoltaïque de Fresnes.



Carte 127 : Projets existants ou approuvés au sein de l'aire d'étude éloignée

7.8.1 Impacts cumulés sur le milieu physique

Concernant le milieu physique, le projet de la Charité, comme le projet éolien « Champs Jolivet », engendrera de nouvelles surfaces imperméabilisées. Cependant, elles qui se limiteront aux locaux techniques (surface totale pour le projet : 684 m²). Ainsi, les surfaces imperméabilisées cumulées resteront faibles. 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, le projet de la Charité, couplé au projet éolien du secteur, viendra renforcer la lutte contre le changement climatique.

Les effets cumulés sont donc faibles sur le milieu physique.

7.8.2 Impacts cumulés sur le milieu humain

Concernant le milieu humain, le projet de la Charité pourra engendrer des nuisances supplémentaires lors des travaux (bruit, risque de rejet de poussière et de polluants). En effet, l'autre projet éolien engendrera également des travaux, mais ceux-ci seront étalés dans le temps. Les riverains subiront donc des nuisances induites par ces différents chantiers. Cependant, des mesures seront prises afin de limiter cet impact dans le cadre du projet (cf. chapitre 8.2.3).

Il est également à noter que le projet photovoltaïque engendrera de nouvelles retombées économiques locales, tout comme le projet éolien, ce qui constitue un impact positif.

Les effets cumulés sont donc faibles sur le milieu humain.

7.8.3 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine

Dans un rayon de 5 km autour du site de Fresnes, deux projets de production d'énergie renouvelable sont identifiés : un projet éolien situé au nord-est, dans le périmètre d'étude rapproché, et un projet photovoltaïque localisé à l'extrémité est du périmètre d'étude éloigné.

En raison de la proximité du projet éolien, des interactions visuelles sont à prévoir entre ce dernier et le projet de Fresnes, notamment depuis les secteurs de visibilité identifiés (Yrouerre, fermes de Chaumeronde et de la Charité, départementales D944 et D86, ainsi que la route communale). Toutefois, il est important de noter que le projet éolien s'intègre dans un territoire déjà marqué par la présence de plusieurs parcs éoliens. Cette concentration d'installations contribue à établir une identité paysagère forte et cohérente axée sur les énergies renouvelables, renforçant ainsi l'acceptation sociale des infrastructures. De ce fait, les impacts cumulés entre le projet éolien et celui de Fresnes sont considérés comme limités, car ils s'inscrivent dans un cadre paysager où l'industrialisation des énergies renouvelables est déjà perçue comme une caractéristique intégrante du paysage. De plus, le rapport d'échelle entre un parc éolien et un parc agrivoltaïque est significatif, ce qui réduit l'importance des impacts visuels lorsque ces deux entités coexistent. Ainsi, l'interaction visuelle reste atténuée et ne compromet pas la perception globale du paysage.

Quant au projet photovoltaïque situé à l'extrémité est de l'aire d'étude, il ne présente aucune interaction visuelle avec le projet de Fresnes, entraînant ainsi l'absence d'impacts cumulés.

L'effet cumulé des deux centrales photovoltaïques sur le paysage est faible.

7.8.4 Impacts cumulés sur le milieu naturel

Le tableau ci-après présente les éléments utiles à l'analyse des effets cumulés, issus des avis MRAe pour ces deux projets.

	Projet photovoltaïque de Vireaux	Projet éolien de Sambourg
Habitats	Mosaïque d'habitats / aménagement en partie sur des pelouses sèches et des boisements, pour les habitats les plus intéressants	Grandes cultures / impacts résiduels très faibles
Avifaune	Alouette lulu et Pie-Grièche écorcheur dans les pelouses, Grand-Duc d'Europe, Circaète-Jean-Leblanc en chasse Faucon pèlerin Bruant jaune et Chardonneret élégant	Grue Cendrée en migration Milan royal en migration, Milan noir en migration et reproduction, Busard Saint-Martin (hors reproduction), Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Alouette lulu, Pic noir et Pic mar.
Chiroptères	Grand Rhinoplophe, Grand Murin, Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, pour les espèces à enjeux forts. Chasse, transit ou migration particulièrement au niveau des lisières des haies, de boisements et de pistes forestières	18 espèces contactées dont : Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle commune, espèces de haut vol (risque de collision)
Autre faune	Mesures d'évitement des habitats favorables aux amphibiens et à l'entomofaune	Impacts résiduels très faibles (enjeux hors ZIP)

Tableau 148 : Eléments utiles à l'analyse des effets cumulés (Source : ENVOL Environnement)

Les habitats du projet agrivoltaïque de Fresnes et du projet éolien de Sambourg sont les mêmes, des grandes cultures ; les impacts résiduels de ces deux projets sont jugés très faibles sur les habitats. Le projet photovoltaïque de Vireaux prend place sur une mosaïque d'habitats, les aménagements s'implantant pour partie sur des secteurs de pelouses sèches et des boisements (pour les plus intéressants), habitats non concernés par les aménagements du projet de Fresnes. Ainsi, il n'est pas attendu d'effets cumulés sur les habitats.

Concernant les effets cumulés potentiels sur l'avifaune et les chiroptères, seule la perte d'habitats (chasse, reproduction, transit) peut être considérée ; en raison de la nature même des projets solaires il n'y aura aucun risque de collision des espèces volantes avec les panneaux.

Les projets agrivoltaïques de Fresnes et éolien de Sambourg prennent place aux sein des mêmes habitats de grandes cultures et évitent l'un et l'autre les habitats boisés et les milieux semi-ouverts de leur zone d'étude et donc les impacts sur les espèces qui y sont inféodés (chiroptères, picidés, Alouette lulu, Linotte mélodieuse). La perte d'habitats de cultures est ainsi jugée très faible et il n'est pas attendu d'effets cumulés sur les espèces accomplissant tout ou partie de leur cycle biologique dans ces milieux ouverts.

Les projets agrivoltaïques de Fresnes et de Vireaux sont distants de près de 5km et prennent place au sein d'habitats différents, il n'est donc pas attendu d'effets cumulés en termes de perte d'habitats, même si les sites et leurs abords peuvent être fréquentés par les mêmes espèces (Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Faucon pèlerin, Barbastelle d'Europe).

Concernant l'autre faune, l'avis MRAe du projet de Vireaux mentionne des enjeux liés aux amphibiens et à l'entomofaune. Les habitats favorables à ces groupes ont fait l'objet de mesures d'évitement. Les deux autres projets ne présentent pas d'enjeu au regard de l'autre faune, il n'est donc pas attendu d'effets cumulés sur ces taxons.

Par ailleurs, aucun effet cumulé n'est attendu en ce qui concerne les phases de travaux : les trois projets font l'objet de mesures de réduction (calendrier de travaux notamment) et seront décalés dans le temps et / ou l'espace.

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 impacts négatifs significatifs qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits (« 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[37] ;
- 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.

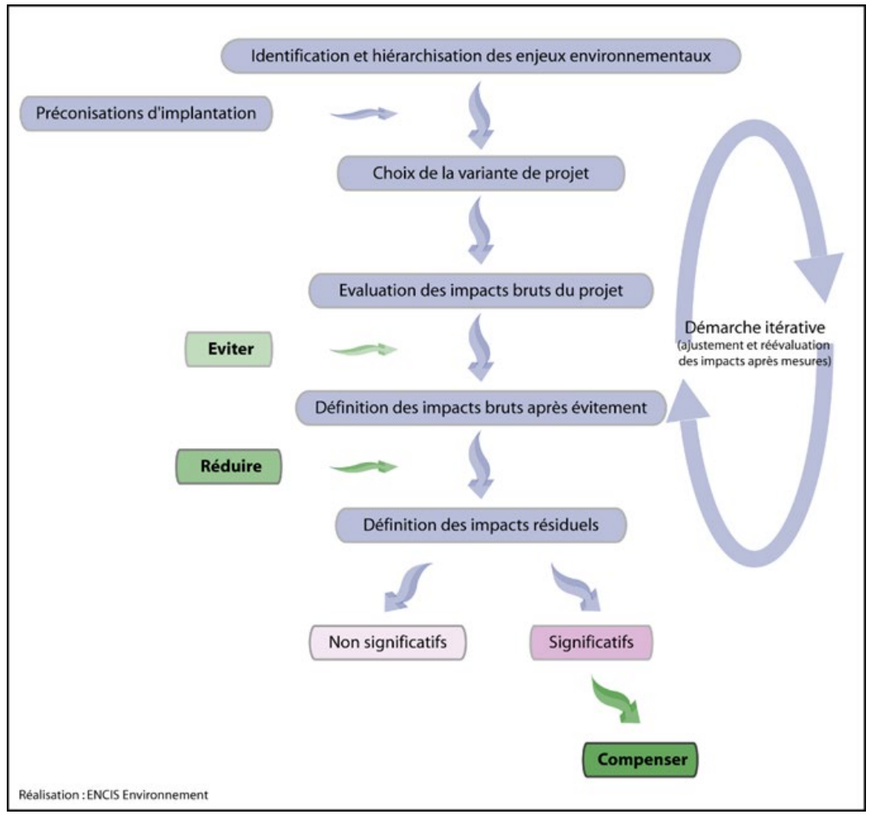


Figure 54 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser »

[37] 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 du parc agrivoltaïque dans son 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.

8.1.1 Milieu physique

Les mesures prises par le maître d'ouvrage lors de la conception de son projet permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur le milieu physique sont les suivantes :

- choix d'un site présentant de faibles dénivelés et choix du système de structure soutenant les panneaux évitant les nivellements et les terrassements ;
- conception des pistes internes : tracé évitant au maximum les terres agricoles et optimisant la superficie nécessaire, avec le choix d'un matériau limitant l'imperméabilisation ;
- 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 support 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 2 mètre, permettant de garantir une couverture végétale homogène ;
- conception des structures support permettant de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que de création de rigoles. La faible largeur des rangées (4,8 m), leur espacement (9,2 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 ;
- maintien du couvert végétal.

8.1.2 Milieu humain

Les mesures prises par le maître d'ouvrage lors de la conception de son projet permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur le milieu humain sont les suivantes :

- choix d'un projet agrivoltaïque permettant le maintien d'une activité agricole, la pérennisation d'une exploitation agricole du territoire et la valorisation des parcelles ;
- évitement des zones concernées par le périmètre de protection éloignée du puit communal de Fresnes ;
- limitation de la surface recouverte par les panneaux à environ 16 %.

8.1.3 Paysage et patrimoine

Le maître d'ouvrage et le bureau d'études ont travaillé en vue de proposer un projet paysager cohérent avec le territoire en :

- conservant la trame végétale alentour,
- s'appuyant sur les structures paysagères existantes,
- épousant le relief et en soulignant la pente avec les rangées de panneaux,
- limitant la longueur des chemins engravillonnés,
- répartissant les locaux techniques de façon homogène et en proposant une peinture beige afin de les intégrer à l'environnement agricole.

8.1.4 Milieu naturel

Mesure 1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables et des éléments de la TVB (ME1)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Description de la mesure : Le choix du site s'est orienté vers un évitement des périmètres de protection (APB, Zones Natura 2000, ...), des périmètres d'inventaires (ZNIEFF de type I et II, ...) et des éléments de la Trame Verte et Bleue.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque**.**

Mesure 2 : Evitement de la prairie de fauche planitaire subatlantique (ME2)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Description de la mesure : Le projet agrivoltaïque a été conçu de façon à éviter la totalité de la prairie de fauche planitaire subatlantique bordant la partie sud-est de la ZIP (0,61 ha sur la ZIP), habitat d'intérêt communautaire présentant un bon état de conservation et une grande diversité spécifique.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque**.**

Mesure 3 : Evitement de la chênaie-charmaie calciphile subatlantique (ME3)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Description de la mesure : Le projet agrivoltaïque a été conçu de façon à éviter la totalité de la chênaie-charmaie présente en périphérie de la ZIP (0,39 ha sur la ZIP) se caractérisant par une bonne diversité spécifique et plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque**.**

Mesure 4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune (ME4)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Description de la mesure :

- évitement du territoire de nidification pour les picidés et la Tourterelle des bois (boisements au sud et à l'est),
- évitement du territoire de reproduction probable de l'Alouette lulu (prairie/verger au sud),
- évitement du territoire de reproduction probable du Busard cendré (cultures au nord),

- évitement du territoire de reproduction probable du Bruant jaune, du Chardonneret élégant de la Fauvette des jardins, de la Linotte mélodieuse et du Tarier pâtre (secteur de friche et prébois à l'est)
- l'évitement des habitats boisés et semi-ouverts est également favorable au reste de la faune (mammifères, amphibiens et reptiles) –.

Coût prévisionnel : inclus dans la conception du projet agrivoltaïque**.**

Mesure 5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères (ME5)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Description de la mesure :

- évitement des boisements (chênaie-charmaie), présentant des potentialités modérées à fortes de gîtes arboricoles et du bosquet au nord (potentialités de gîtes faibles à modérés) ;
- évitement des arbres isolés remarquables (gîtes arboricoles pour les chiroptères) ;
- évitement de l'alignement d'arbres à l'ouest (chasse) ;
- éloignement des tables d'au moins 20 m des lisières, secteurs privilégiés de chasse et de déplacement.

Coût prévisionnel : inclus dans la conception du projet agrivoltaïque

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 6 : 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 : Intégré aux coûts du chantier

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 7 : 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.

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 : Intégré aux coûts du chantier

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 8 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E3-1c – Autre

Impact potentiel identifié : Dégradation du milieu physique 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, afin de définir pleinement les propriétés mécaniques et les risques liés au sous-sol. Elle consiste à réaliser des sondages sur site (carottés, pressiométriques, etc.), des mesures géophysiques et/ou hydrogéologiques, des essais en laboratoire, etc. Cette étude constituera la base des notes de calcul de dimensionnement des fondations, permettant de justifier de la stabilité des ouvrages.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts du chantier

Calendrier : En amont de la phase chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Bureau d'ingénierie géotechnique

Mesure 9 : 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 vis/pieux, monter les structures et acheminer les modules ou câbles électriques seront des engins légers.
- Les poids lourds stockeront les éléments de la centrale sur la zone prévue à cet effet.
- 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 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 valorisée sur un autre site.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels – coût optionnel de décompactage : 2000 €

Calendrier : Durant le chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier

Mesure 10 : 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 11 : 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 principalement par l'activité agricole mais aussi par fauche mécanique sur les secteurs hors culture.
- aucun produit de lavage ne sera utilisé.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels

Calendrier : Durant l'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant

Mesure 12 : 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 le parc 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) :
  - accessibilité du site aux engins d'incendie et de secours ;
    - piste de 5 m de largeur ;
    - voie engins périphérique ;
    - accès aux installations techniques et aux points d'eau incendie.
  - défense extérieure contre l'incendie ;
    - reserve incendie de 60 m^3 ;
    - reserve à plus de 8 m des panneaux à moins de 200 m des entrées.
  - prescriptions relatives au débroussaillement et à la végétation ;
    - zone coupe-feu de 5 m.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels

Calendrier : Durant le chantier et l'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant - SDIS

8.2.3 Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation

Mesure 13 : 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, RWE mettra en place un Plan de gestion des déchets du chantier de construction, de l'exploitation et du chantier de démantèlement du parc agrivoltaïque. 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 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. Le cas échéant, la terre végétale sera exportée pour être valorisée sur un autre site.

- <u>Gravats / sables :</u>

Les gravats et sables seront en quantité très 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.

- <u>Déchets Industriels Banals (DIB), emballages :</u>

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.

- <u>Ordures ménagères</u>

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 14 : 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 vendredi 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.

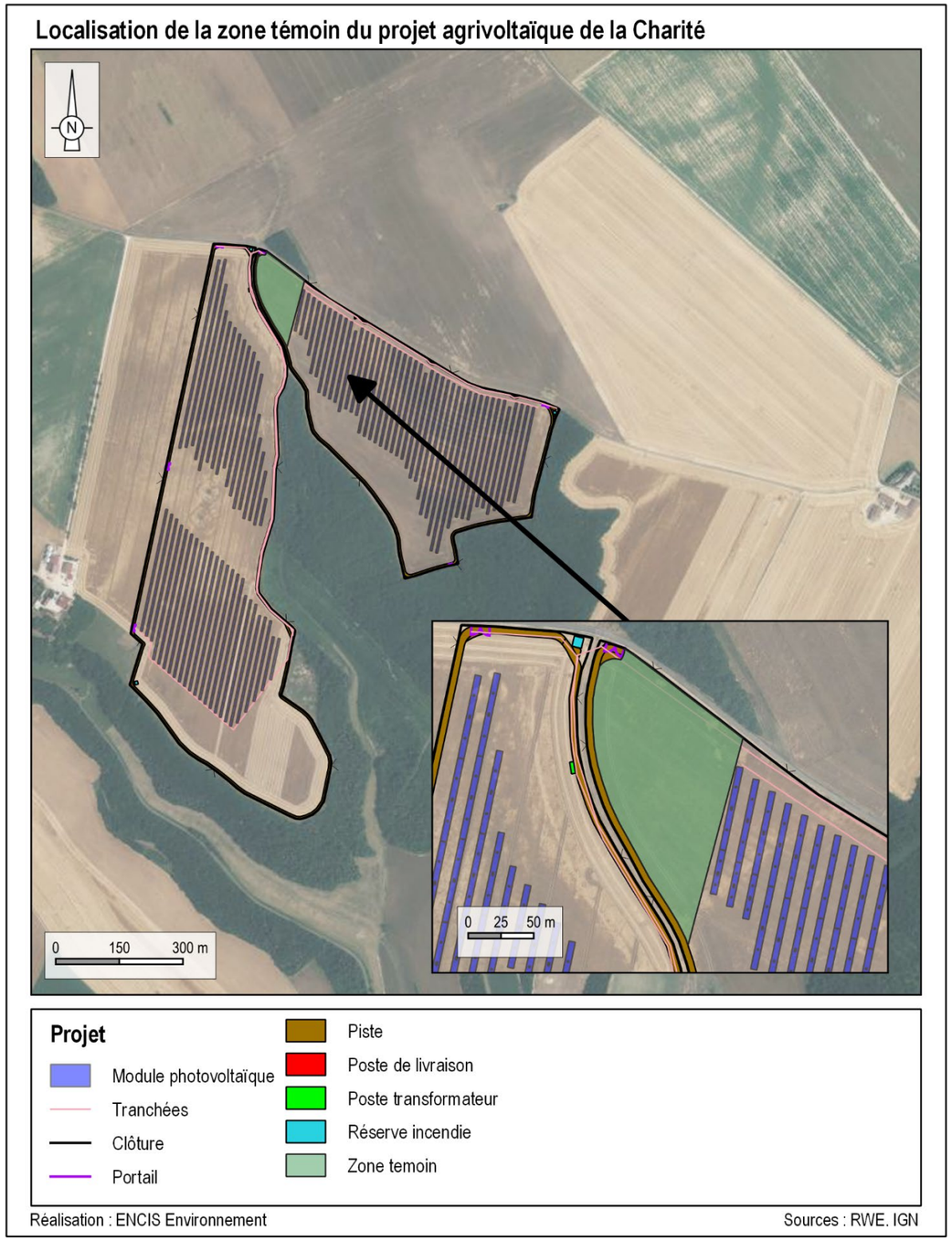
Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : Durant la totalité de la période de chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 15 : 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 16 : Mettre en place une zone témoin

Type de mesure : Mesure d'accompagnement et de suivi
Impact potentiel identifié : Impacts sur la valeur agronomique et la production
Objectif de la mesure : Comparer la production agricole sous la zone sous panneaux photovoltaïques et en zone témoin (sans panneaux)
Description de la mesure : Le porteur de projet a retenu une zone témoin de 1,6 ha, soit 2,7 % de la surface clôturée et 16,8 % de la surface sous panneaux, située en partie nord du projet et sera exploitée par B. Bouverot. Elle permettra de comparer la production sous panneaux et hors panneaux.
Calendrier : Durant toute la durée de l'exploitation du parc (40 ans)
Coût prévisionnel : Nul



Carte 128 : Localisation de la zone témoin

Mesure 17 : Suivi agronomique et économique annuel

Type de mesure : Mesure d'accompagnement et de suivi

Impact potentiel identifié : Impacts sur l'économie de l'exploitation

Objectif de la mesure : Suivre la viabilité des productions agricoles et apport d'un soutien technique pour la réussite du projet.

Description de la mesure : Un suivi sera est réalisé par un organisme indépendant sur une durée minimale de 5 ans. RWE finance ce suivi et s'engage à ce que les résultats soient présentés en CDPENAF.

Ce suivi contiendra *a minima* un comparatif des cultures sous panneaux et sur la zone témoin, ou à défaut au regard de références objectives produites par un organisme indépendant.

Les principaux points d'attentions porteront sur :

- le suivi agronomique ;
- la marges brutes et les EBE ;
- la charges de mécanisation et les temps de travaux ;
- l'évolution des productions ;
- la transmission.

Calendrier : minimum 5 ans.

Coût prévisionnel : à définir par l'organisme choisi.

Mesure 18 : Mesure de compensation collective

Type de mesure : Mesure de compensation

Impact potentiel identifié : Impacts sur l'économie de l'exploitation

Objectif de la mesure : Compenser l'impact sur l'économie agricole.

Description de la mesure : Afin de compenser les impacts négatifs directs et indirects du projet sur l'économie agricole, le porteur du projet devra réaliser une compensation collective à hauteur de 12 850 €.

Le maître d'ouvrage a choisi de réunir cette somme sous la forme d'un fonds de compensation qui participera au développement de projets agricoles locaux

Calendrier : en amont des travaux

Coût prévisionnel : 12 850 euros.

Mesure 19 : 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 de Bourgogne-Franche-Comté a d'ores et déjà informé le maître d'ouvrage que le projet pourra faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique. En l'absence de fouilles programmées à l'issue de ce diagnostic, et en cas de découverte fortuite lors du chantier, le maître d'ouvrage s'engage à faire une déclaration auprès des mairie de Fresnes, Sambourg et Yrouerre, 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 20 : Intégrer les locaux techniques 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.

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 cultures sur lesquels ils seront implantés et avec les modules photovoltaïques qui composeront un ensemble homogène bleu sombre. Il est prévu de ne pas les surélever. Il est également programmé de peindre les façades et les huisseries en beige (ex : RAL 9001 ou équivalent).

Coût prévisionnel : Inclus dans les coûts conventionnels.



Figure 55 : Exemple d'un poste de transformation (Source : RWE)

Mesure 21 : Plantation d'un alignement d'arbres à l'ouest du projet

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Impact potentiel identifié : Visibilité des rangées de modules depuis plusieurs lieux de vie situés à l'ouest du projet – Yrouerre et la ferme de Chaumeronde.

Objectif de la mesure : La mesure consiste à la fois à reconstituer l'alignement historique d'anciens poiriers le long de la route d'accès menant à la ferme de la Charité, ainsi qu'à limiter les visibilités depuis l'ouest du projet en renforçant la trame végétale existante. Les plantations seront adaptées pour permettre une atténuation progressive des nuisances visuelles, tout en conservant une cohérence avec l'identité paysagère du site.

Description de la mesure : Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 1,50 m pour les arbres fruitiers, afin d'assurer une bonne reprise tout en contribuant rapidement à l'écran visuel.
- Linéaire : 300 m en double rangée, avec la plantation de plants supplémentaires pour combler les manques dans l'alignement existant (80 plants estimés pour un arbre tous les 10 m).
- Essences : Pyrus pyraster, conformément à la composition de l'alignement actuel pour respecter l'authenticité paysagère du site. D'autres essences fruitières pourront être proposées afin de proposer une diversité à cet alignement.
- Protections : installation de gaines de protection des troncs pour chaque arbre, accompagnée de paillage biodégradable afin de limiter l'évaporation et favoriser la reprise des plants.
- Garantie des plants : 1 an minimum, avec une obligation de remplacement des plants qui n'auraient pas survécu.

L'organisation de la plantation et le choix des essences se feront en concertation avec l'exploitant. Ces arbres plantés devront être entretenues :

- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,
- le cas échéant remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),
- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires dans les premières années.

Les arbres fruitiers, tout en renforçant le cadre paysager, atteindront une hauteur de 3 m après environ 5 ans, assurant ainsi une réduction progressive, mais efficace des visibilités des installations agrivoltaïques depuis l'ouest du site. À long terme, cette mesure renforcera l'intégration de la centrale agrivoltaïque dans le paysage environnant, tout en valorisant l'héritage local.

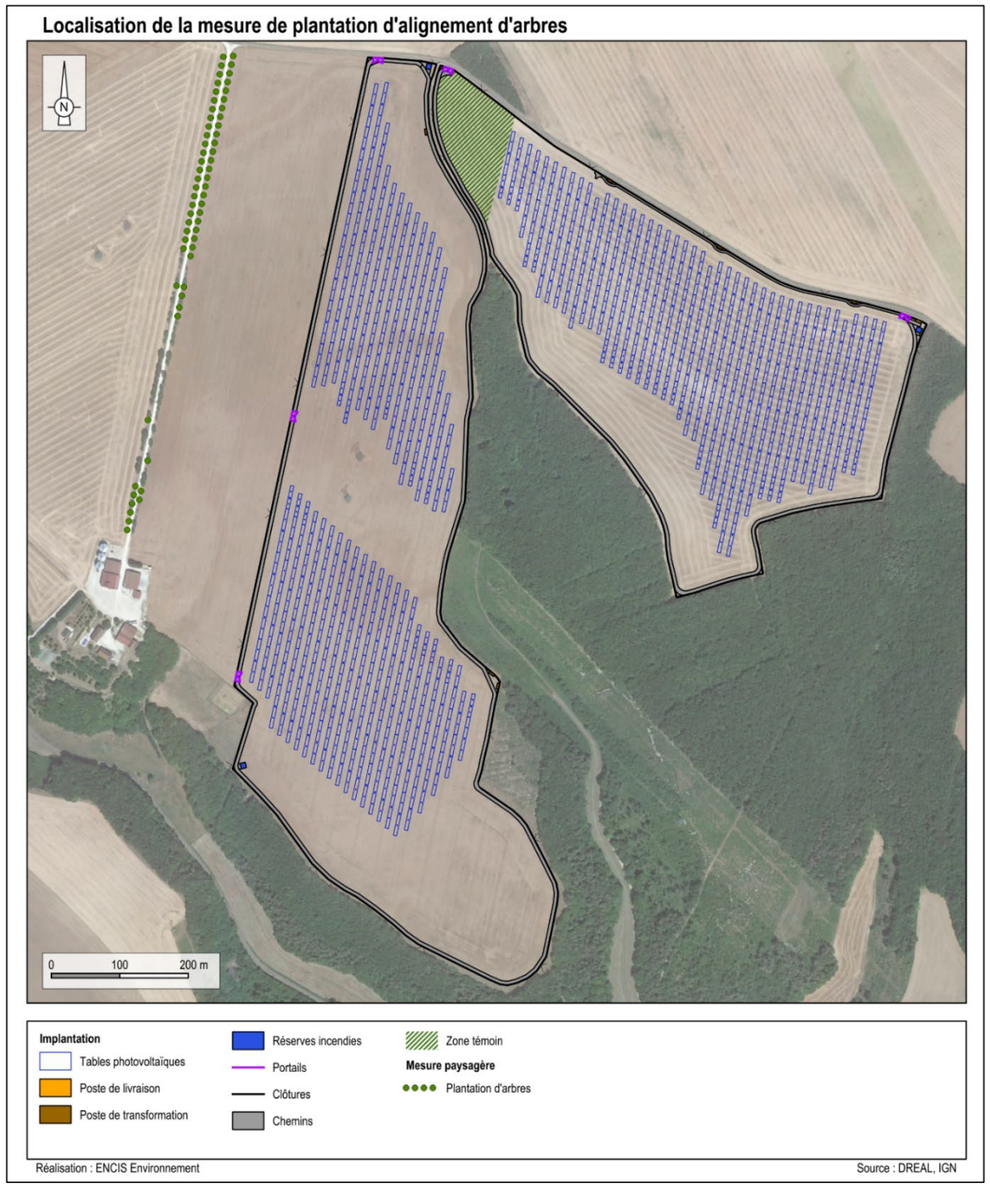
Coût prévisionnel : Coût de la plantation : 20 000 €

Coût d'entretien : 6 000 €/an pour les 3 premières années

3 000 €/an après les 3 premières années

Calendrier : Plantation à l'automne suivant la fin du chantier de construction.

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier.



Carte 129 : Localisation de l'alignement d'arbres à compléter



Photographie 97 : Vue photomontée du projet depuis la ferme de Chaumeronde.



Photographie 98 : Vue zoomée du photomontage du projet depuis la ferme de Chaumeronde.



Photographie 99 : Vue zoommée du photomontage du projet depuis la ferme de Chaumeronde avec la mesure de plantation d'arbres.

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 22 : Eviter les risques de fuite de polluants (ME6)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Description de la mesure :

Lors des travaux et durant la phase opérationnelle, tout risque de fuite de produits polluants (hydrocarbures, huiles, détergents…) dans le milieu naturel sera évité. Pour la gestion du projet agrivoltaïque, des méthodes adaptées et l'utilisation de produits respectueux de l'environnement seront employées. Pour lutter contre les risques de pollution accidentelle lors des travaux, un certain nombre de mesures doivent être prises et intégrées dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) des marchés de travaux :

- une procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle sera établie. Elle prévoira notamment, pour les hydrocarbures, la présence à proximité des engins en fonctionnement de dispositifs de confinement et de traitements des pollutions accidentelles (kit antipollution, boudins et feuillets absorbants). Par ailleurs, elle identifiera les éventuelles autres substances dangereuses utilisées et prévoira les précautions nécessaires (stockages sur cuve de rétention…).
- pour l'approvisionnement en carburant, l'engin assigné au transport de ces substances dangereuses sera équipé conformément à la réglementation. Pour le déchargement du carburant, la pompe sera équipée d'un dispositif d'arrêt automatique.
- les aires de parking des engins seront compactées et implantées préférentiellement dans les zones planes du site. Un système de traitement des eaux de ruissellement sera mis en place durant les travaux.
- les déchets collectés seront évacués en filière agréée.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance : La mise en œuvre de cette mesure peut être complétée par le déploiement d'un plan de circulation des engins de chantier. Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par des barrières de sécurité Heras

Modalités de suivi envisageables : Vérification très régulière de l'existence effective et appropriée de la matérialisation et respect des prescriptions associées.

Cahier des charges environnemental intégré, contrôle régulier de la mise en œuvre des mesures par le conducteur de travaux du maître d'ouvrage ou, le cas échéant, de son maître d'œuvre.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque

Mesure 23 : Éviter les perturbations nocturnes (ME7)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Description de la mesure :

Afin d'éviter les perturbations nocturnes notamment vis-à-vis des chauves-souris, aucun éclairage ne sera mis en place durant la nuit au sein du projet agrivoltaïque. Aucun travail de nuit ne sera non plus réalisé (sauf urgence).

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance : Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque

Mesure 24 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP (MR1)

Type de mesure : Mesure de réduction

Description de la mesure :

La surface occupée par le parc agrivoltaïque au sein de la ZIP a été réduite via le non aménagement de plusieurs secteurs :

- Une bande de 16 ha à l'ouest de la ZIP, qui ne sera pas clôturée, et sera cultivée comme auparavant,
- Un secteur témoin de 2 hectares au nord de la ZIP, qui permettra une comparaison des rendements avec les espaces aménagés,
- Une large bande de part et d'autre la ligne haute-tension,
- Des secteurs au sud de chacune des entités clôturées (en lien avec la présence du captage AEP).

Par ailleurs, les rangées de tables portant les modules photovoltaïques (trackers) seront espacées de 9.2 mètres de table à table et leur ancrage au sol seront très faibles.

Ainsi, la superficie de la ZIP est de 77 ha, celles des deux emprises clôturées est de 58 hectares et la surface projetée des tables est d'environ 10 ha.

Ces choix d'implantation peu dense permettent :

- le maintien d'une activité de grandes cultures ;
- la reproduction et l'alimentation des espèces d'oiseaux inféodées à ces milieux (Faucons, Busards, Alouette des champs) ;
- la chasse et le transit des chiroptères ;
- le déplacement de la faune « terrestre ».

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque

Mesure 25 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol (MR2)

Type de mesure : Mesure de réduction

Description de la mesure :

Dans l'objectif d'éviter un retournement du sol trop conséquent, les terrassements profonds seront évités. Ce type d'opération pourrait notamment mettre en péril les prairies et les espèces affiliées. Ainsi l'ancrage des tables photovoltaïques se fera avec des solutions pénétrant dans le sol (micropieux). Dans ce contexte, les habitats présents actuellement au sein de la zone d'aménagement du parc photovoltaïque seront maintenus.



Photographie 100 : Exemple de tracker (source RWE)

Les solutions de pieux battus ou pieux vissés sont privilégiées car elles permettent :

- D'être sans excavations du sous-sol ;
- D'être sans impact sur l'environnement. En effet les pieux sont en acier galvanisé sans dégradation et passivation dans le temps ;
- D'avoir un impact au sol réduit et donc de ne pas imperméabiliser les sols

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance : Les contraintes liées à la nature du sol peuvent potentiellement contraindre la bonne mise en œuvre de cette mesure. La profondeur des pieux dans le sol sera déterminée par une étude géotechnique.

Modalités de suivi envisageables : Cette mesure sera vérifiée dans le cadre du suivi écologique en phase chantier.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque

Mesure 26 : Adaptation du calendrier de travaux (MR3)

Type de mesure : Mesure de réduction

Description de la mesure :

Il s'agit d'établir un calendrier précis de la réalisation des travaux les plus dérangeants pour la faune et la flore de façon à éviter les destructions d'individus et limiter au maximum les perturbations durant les phases les plus sensibles.

- Le démarrage des travaux d'aménagement devra prendre en considération les points suivants :
- La période de mars à août est la plus sensible pour la reproduction de la faune (avifaune nicheuse dont les nicheurs précoces, amphibiens, reptiles, insectes…). Le démarrage des travaux devra donc éviter cette période de mars à août.
- Une fois les travaux démarrés, ceux-ci ne devront subir aucune interruption de plus de 10 jours de suite au sein de la période à risque de mars à août inclus.

Des périodes de vigilance (en orange dans le tableau) sont également définies. Ces périodes concernent principalement les perturbations sur les espèces cantonnées. Le démarrage des travaux au cours de cette période sera conditionné à l'avis de l'écologue en charge du suivi écologique de chantier (mesure MR5), qui pourra réaliser un passage préalable sur site si cela s'avère nécessaire.

Les autres travaux (tels que ceux liés au raccordement électrique, à la mise en place des structures, à l'installation des panneaux, aux essais de mise en service…) pourront être réalisés sans contrainte de période. Les travaux devront être réalisés en période diurne (proscrire les travaux du crépuscule à l'aube).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Travaux d'aménagement												

Période globalement favorable pour la réalisation des travaux – Aucunes restrictions particulières

Période potentiellement peu favorable pour la réalisation des travaux – Travaux possibles mais avec veille d'un écologue

Période défavorable pour le démarrage des travaux

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance : Dans le cas où le chantier est dans l'impossibilité de respecter ce phasage ou qu'il subit une interruption forcée de plus de 10 jours due à un imprévu, le redémarrage du chantier sera conditionné à l'avis de l'écologue en charge du suivi écologique de chantier (mesure MR5). Celui-ci pourra réaliser un passage d'observation préalable sur site si cela s'avère nécessaire. L'écologue rédigera alors un rapport apportant les préconisations à adapter. Ces préconisations pourront aller de la simple protection de zones sensibles (autour des nichées par exemple) à l'aide d'un dispositif de protection jusqu'à un report localisé ou total des travaux.

Modalités de suivi envisageables : Le respect des préconisations liées au calendrier de travaux sera assuré par l'écologue en charge du suivi écologique de chantier (mesure MR5) selon les modalités précisées précédemment. Les éléments résultants des passages d'écologues pourront être fournis aux services de l'Etat s'ils en font la demande..

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque

Mesure 27 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles (MR4)

Type de mesure : Mesure de réduction

Description de la mesure :

Préalablement au démarrage des travaux, un passage d'observation par un écologue sera nécessaire pour dresser un diagnostic écologique des zones d'emprise du projet agrivoltaïque (chemin d'accès, modules photovoltaïques…) et identifier les zones sensibles. En cas d'identification de zones sensibles (nids, territoires de reproduction, dortoir…) sur les secteurs d'emprise du projet agrivoltaïque, une localisation précise et un balisage (si nécessaire) des secteurs à éviter seront effectués. L'écologue en charge de ce passage pourra formuler des recommandations compte tenu des sensibilités identifiées. Il est important de s'assurer de l'absence de nouvelles sensibilités apparues entre l'état initial et la réalisation des travaux.

Pour ce projet, une attention particulière sera portée à la localisation de nids d'espèces nichant en cultures, telles que les busards et le Faucon crécerelle.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance :

- rédiger des prescriptions pour un suivi respectueux de l'environnement ;
- identifier et baliser les zones sensibles (secteur de nidification, arbres d'intérêt…).

Cette démarche s'accompagnera d'une information auprès du maître d'ouvrage et des entreprises de travaux via un rapport détaillé, délivré avant le début du chantier et reportant toutes les observations, les zones balisées, les zones sensibles et les préconisations à respecter. Si nécessaire, le calendrier des travaux sera adapté afin de limiter au maximum le dérangement.

Modalités de suivi envisageables : Vérification du respect du balisage durant la réalisation du suivi de chantier

Coût prévisionnel : Environ 2 500 € HT pour le passage d'un écologue avant le démarrage de chantier et la réalisation d'une note de synthèse. Selon le balisage à mettre en œuvre des frais supplémentaires pourront être nécessaires

Mesure 28 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier (MR5)

Type de mesure : Mesure de réduction

Description de la mesure :

Dans le cadre de la mise en place du suivi de chantier, un écologue veillera à la bonne mise en œuvre des engagements et de la réglementation sur les aspects écologiques. Ce suivi consistera à réaliser durant les travaux d'aménagement du projet agrivoltaïque une série de passages d'observation. Ces passages permettront de vérifier que les mesures environnementales sont bien respectées.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance :

Vérification du respect des mesures permettant un chantier respectueux de l'environnement pour un écologue (assistance à maître d'ouvrage).

Appui au maître d'ouvrage pour la mise en œuvre des mesures d'adaptation du calendrier de travaux (MR3) et de balisage de chantier (MR4).

Modalités de suivi envisageables :

- Suivi du phasage des travaux vis-à-vis du cycle biologique des espèces et des sensibilités identifiées (notamment sur l'avifaune nicheuse) ;
- Suivi de la mise en œuvre et du bon respect des prescriptions (tenue du chantier, conformité du cahier des charges, mise en œuvre de nouvelles mesures en cas d'identification de nouvelles sensibilités…) ;
- Visites de chantier afin de s'assurer au bon déroulement des travaux ;
- Rédaction de comptes rendus de visites.

Les passages d'observations par un écologue seront prévus au cours du chantier du projet agrivoltaïque. Ces passages auront pour objectif de vérifier que le balisage utilisé est toujours en place (si un balisage a été nécessaire), de mettre en évidence d'éventuelles zones sensibles qui n'auraient pu être décelées avant le chantier et de s'assurer que les préconisations sont appliquées et respectées. Un passage sera réalisé en début de chantier. Des passages seront ensuite réalisés à chaque étape marquante du chantier (terrassement, pose des panneaux, mise en service). En cas de travaux durant la période de restriction, des passages supplémentaires seront réalisés (tous les 10 à 15 jours). Enfin, une visite de fin de chantier sera réalisée. En cas d'interruption de plus de 10 jours pendant la période de restriction, une visite avant reprise sera réalisée.

Modalités du suivi de chantier décrites ci-dessus :

- Planning de chantier prouvant un non-démarrage sur les périodes sensibles à éviter.
- Contrôle de la permanence sur site du balisage installé autour des zones sensibles identifiées (si présentes).
- Remontée des observations au porteur de projet par le bureau d'études en charge du suivi du chantier au fur et à mesure du déroulement du chantier (un rapport par mail après chaque passage sur site).
- Suivi du respect des mesures préconisées.
- Ces passages feront l'office d'un nouveau rapport à destination du maître d'ouvrage afin d'apporter des compléments de préconisations ou des remarques nécessaires à la poursuite du projet agrivoltaïque

Coût prévisionnel : Environ 8 000 Euros HT (pour l'ensemble du suivi de chantier).

Mesure 29 : Favoriser le déplacement de la faune (MR6)

Type de mesure : Mesure de réduction

Description de la mesure :

Une clôture grillagée de 2 m de hauteur sera établie en périphérie du parc, pour un linéaire total d'environ 5556 m (2 emprises clôturées). Afin de ne pas créer de ruptures des corridors écologiques utilisés par la faune à l'échelle locale, il est possible, soit de créer des passes dans la clôture (20x20 cm au moins tous les 50 mètres linéaire), soit de mettre en place un grillage à mailles larges (15x15 cm) en partie basse. Ces deux types d'installation permettront de clôturer la zone du projet sans empêcher le passage de la petite faune. Le choix du type d'installation s'appliquera en fonction des contraintes techniques du site. Les clôtures devront par ailleurs être non impactantes pour la faune (pas de barbelés, de pic ou extrémités saillantes, de creux dans les poteaux, de zones fragiles pouvant être forcées par certaines espèces comme les sangliers).

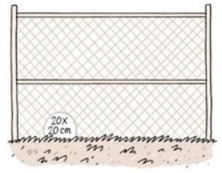


Figure 56 : Exemple de clôture facilitant la circulation de la petite faune - © Bruxelles Environnement

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance :

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisageables :

Vérification des mesures mises en place pour favoriser le déplacement de la faune « terrestre ».

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque.

Mesure 30 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires (MR7)

Type de mesure : Mesure de réduction

Description de la mesure :

L'utilisation de produits phytosanitaires et pesticides est réservée aux usages strictement agricoles (surface cultivée) ; elle sera exclue sur les abords des parcelles agricoles et pour l'entretien des plateformes (poste livraison, poste transformation…).

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance :

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisageables :

Une vérification des produits utilisés pour l'entretien du projet agrivoltaïque en phase exploitation sera menée.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque.

Mesure 31 : Veille à la non-propagation des espèces exotiques végétales envahissantes (MA1)

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Description de la mesure :

L'ensemble des aménagements du projet évite les stations de Robinia pseaudoacacia identifiées en en dehors de la ZIP. Cependant, les terrains remaniés peuvent être propices à l'installation et au développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE). L'objectif de cette mesure est dans un premier temps de prévenir le développement d'espèces exotiques envahissantes puis de réaliser des actions curatives en cas de foyers.

Les actions préventives à mener :

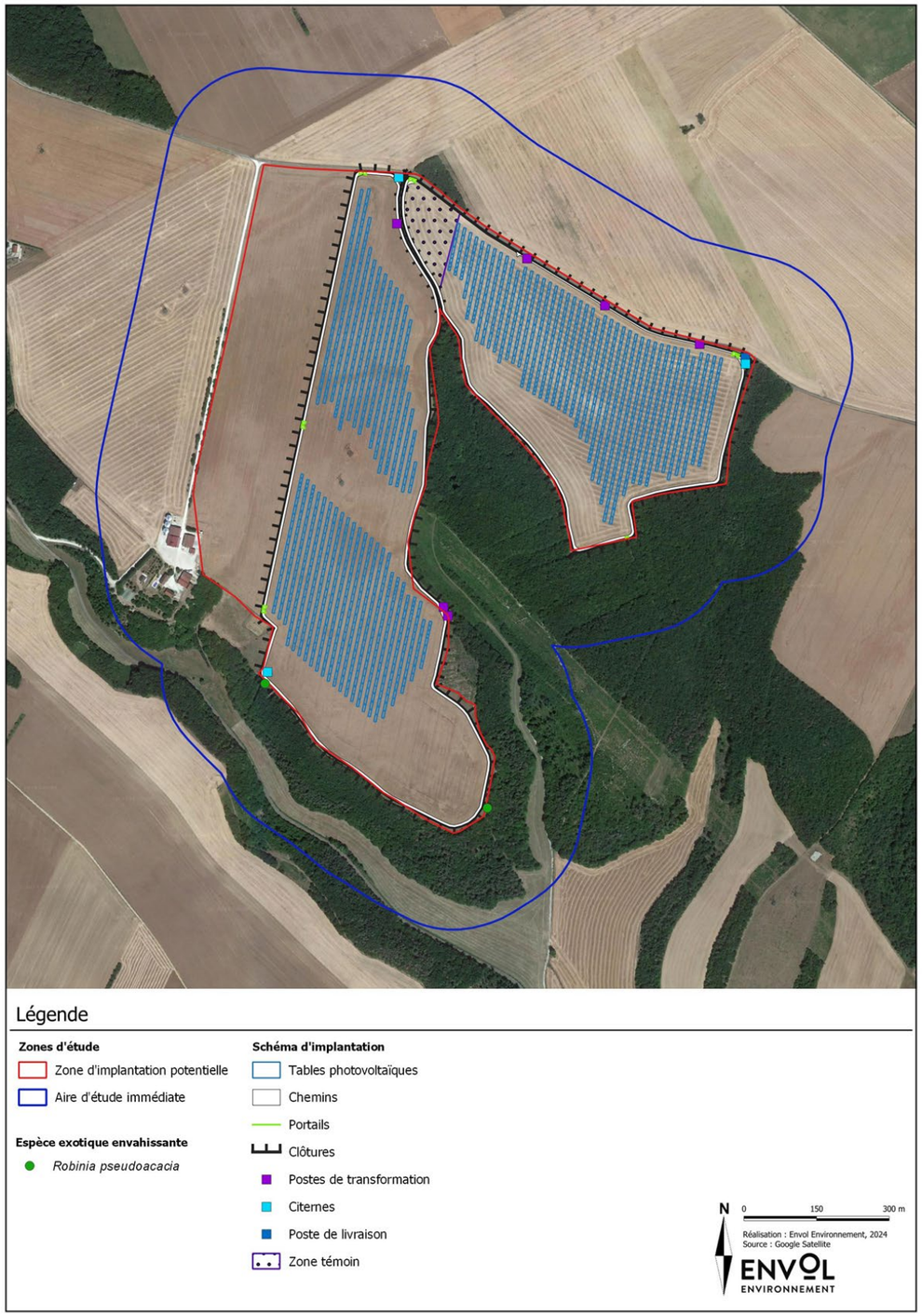
- Nettoyage des engins de chantiers avant leur arrivée sur le site en travaux.
- Absence de déplacement de ces derniers de « travaux en travaux » ou à défaut, nettoyage systématique en entrée et sortie de site sur les aires prévues à cet effet.
- Choisir les zones de circulation, en dehors des foyers de plantes envahissantes qui devront être délimités.
- Vérification de l'origine des matériaux utilisés, détection la plus précoce possible des foyers d'installation.
- Gestion adaptée des déblais (respect des horizons du sol, protection de la « banque de graine » contre les apports éoliens).
- Il ne devra pas y avoir de terre décapée laissée à nu de plus de 10m². En cas de nécessité de décaper une telle surface, des dispositifs (hydroseeding par exemple ou bâchage préventif) spécifiques devront être mis en œuvre afin de s'assurer de la repousse d'une végétation prairiale.

Les actions curatives à mener :

- Arrachages manuels ou mécaniques.
- Traitement particulier des terres contaminées, des végétaux concernés (épuisements des pieds par coupes répétées, interventions mécanisées, broyage et exportation hors site).

En cas de découverte fortuite d'une EEE sur le terrain, le plan devra être marqué, puis la zone devra être évitée le temps que l'écologue en charge du suivi du chantier décide du plan d'action à mener.

Coût prévisionnel : Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque.



Carte 130 : Schéma d'implantation associé aux espèces exotiques envahissantes

Mesure 32 : Veille à la non-propagation des espèces exotiques végétales envahissantes (MA2)

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

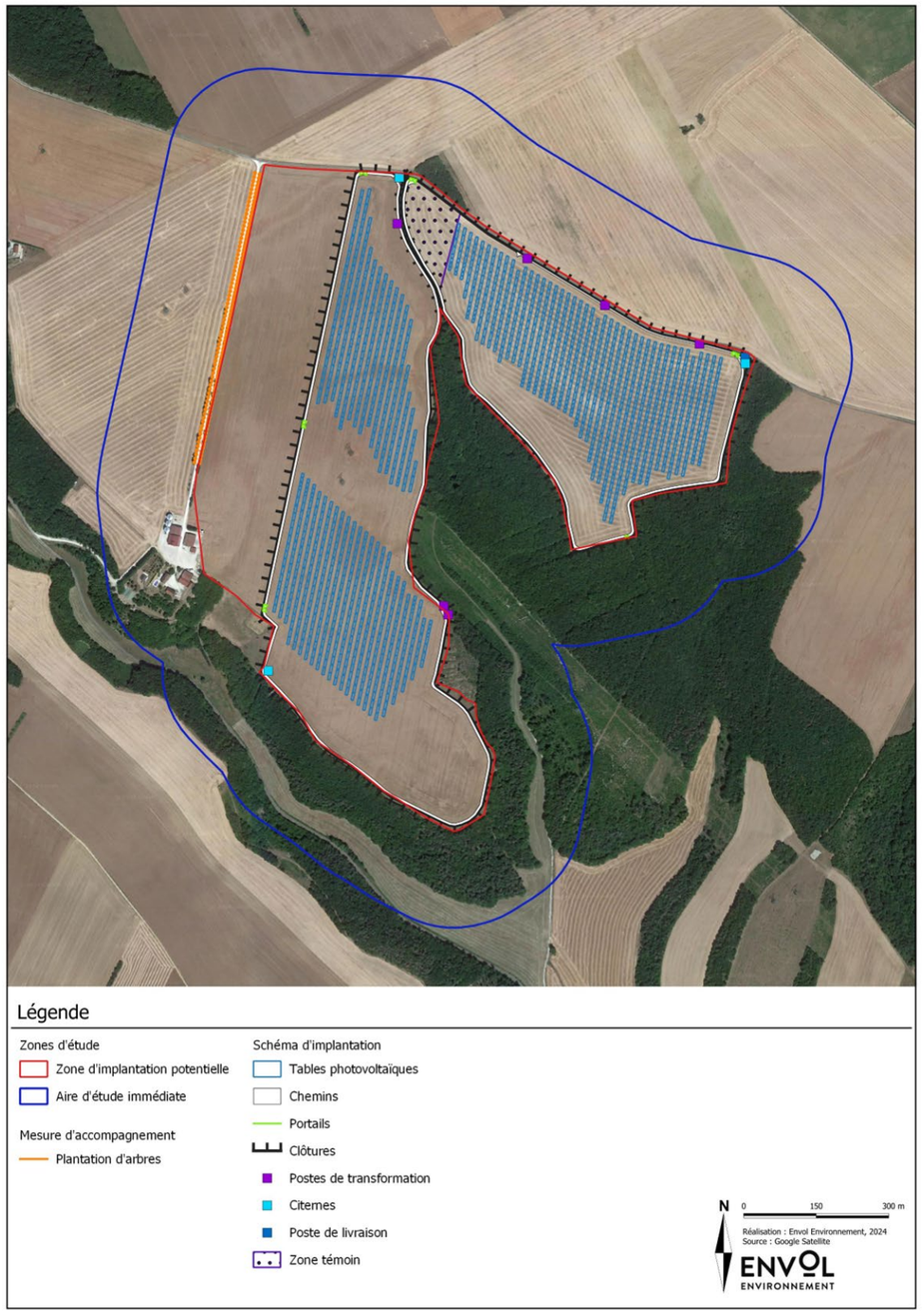
Description de la mesure :

Dans le cadre des mesures de réduction en lien avec le paysage, il a été proposé la plantation d'un alignement d'arbres à l'ouest du projet, permettant de reconstituer un alignement d'arbres fruitiers le long de la route d'accès menant à la ferme de la Charité. Cette mesure permettra à terme d'étoffer ce secteur d'intérêt pour les chiroptères (corridor de déplacement).

Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 1.50 m pour les arbres fruitiers ;
- Linéaire : 300m en double rangée, avec la plantation de plants supplémentaires pour combler les manques dans l'alignement existant ;
- Le cas échéant, recépage recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu ;
- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires.

Coût prévisionnel : 20 000 € pour la plantation, Coût d'entretien : 6 000 € / an pour les 3 premières années et 3 000 € / an ensuite



Carte 131 : Schéma d'implantation et mesure d'accompagnement (Fruitiers)

8.2.6 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.

Mesure 33 : Définir les impacts réels de l'installation sur les comportements de la faune et la flore (MS1)

Type de mesure : Mesure de suivi

Description de la mesure :

Le suivi permet d'étudier l'impact réel du parc photovoltaïque et d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place. La connaissance approfondie des effets des installations photovoltaïques au sol faisant encore défaut, un suivi de l'impact écologique est utile pour améliorer la pertinence des études d'impact ultérieures. Le contenu du suivi écologique doit être en relation avec l'intensité des impacts identifiés pour un projet donné et porter sur les principaux effets identifiés. Cette démarche consiste en :

- L'évaluation de l'efficacité et de l'efficience des mesures proposées dans l'étude d'impact ;
- Le suivi de la colonisation végétale du site ou le suivi de stations d'espèces végétales particulières ainsi que le suivi de la faune. L'objectif est d'aboutir à une comparaison des enjeux du site post-implantation avec l'état initial ;
- Le suivi du comportement de la faune volante à l'approche des panneaux photovoltaïques et éventuellement le recensement des collisions ;

La réalisation d'un suivi écologique nécessite, pour exploiter les résultats, l'établissement d'un protocole précis et la définition d'indicateurs. La durée du suivi est variable. En général, un minimum de cinq ans est requis pour pouvoir observer les premières étapes de la colonisation végétale d'un site. Afin de s'assurer de la qualité du suivi, il est recommandé que celui-ci soit conçu et réalisé par un écologue. Les résultats de ces suivis doivent être tenus à la disposition des services de l'État.

Modalités de suivi envisageables : Un suivi de la flore et de la faune sera mis en place sur une durée de 40 ans. Il permettra de vérifier l'efficacité des mesures proposées. Ce suivi se fera sur 6 années (N+1 / N+5 / N+10 / N+20 / N+30 / N+40) et garantira 4 passages par année de suivi (2 passages avifaune en période nuptiale (IPA) / 1 passage mutualisé pour la faune / 1 passage flore).

Ce suivi devra permettre d'analyser la présence et la reproduction des espèces patrimoniales observées lors de l'état initial, d'analyser les évolutions annuelles, tout taxon confondu, et adapter la gestion des milieux en fonction des résultats.

Les investigations de terrain donneront lieu, au cours de chaque année concernée, à la rédaction d'un rapport de suivi, incluant une description des résultats obtenus et leur comparaison avec les espèces et habitats initialement présents sur le site.

Coût prévisionnel : Le suivi sur une année est estimé à 5080 €/an HT. Sur la durée d'exploitation du projet agrivoltaïque, le coût total de cette mesure est estimé à 30 500 € HT pour une durée d'exploitation de 40 ans.

8.2.7 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 du parc agrivoltaïque lors des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et les modalités de suivi						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 1 (ME1)	Zones Naturelles Remarquables	Évitement	Mesure 1 : Évitement des Zones Naturelles Remarquables et des éléments de la TVB (ME1)	Intégré aux coûts conventionnels	En conception	/
Mesure 2 (ME2)	Prairie de fauche planitaire subatlantique	Évitement	Mesure 2 : Evitement de la prairie de fauche planitaire subatlantique (ME2)	Intégré aux coûts conventionnels	En conception	/
Mesure 3 (ME3)	Chênaie-charmaie calciphile subatlantique	Évitement	Mesure 3 : Evitement de la chênaie-charmaie calciphile subatlantique (ME3)	Intégré aux coûts conventionnels	En conception	/
Mesure 4 (ME4)	Secteurs d'intérêt pour la faune	Évitement	Mesure 4 : Evitement des secteurs d'intérêt pour la faune (ME4)	Intégré aux coûts conventionnels	En conception	/
Mesure 5 (ME5)	Secteurs d'intérêt pour les chiroptères	Évitement	Mesure 5 : Evitement des secteurs d'intérêt pour les chiroptères (ME5)	Intégré aux coûts conventionnels	En conception	/
Mesure 6	Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 6 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 7	Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 7 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 8	Dégradation du milieu physique en cas d'apparition de risques naturels	Évitement	Mesure 8 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux	Intégré aux coûts conventionnels	En amont du chantier	Maître d'ouvrage et bureau d'ingénierie géotechnique
Mesure 9	Impacts sur les sols liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 9 : Limiter la modification des sols durant le chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 10	Pollution des eaux et des sols liée aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 10 : 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 11	Pollution des eaux et des sols liée aux opérations de maintenance	Réduction	Mesure 11 : 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 12	Risque d'incendie se propageant dans la centrale et à l'extérieur	Évitement ou réduction	Mesure 12 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier et l'exploitation	Maître d'ouvrage, exploitant, SDIS
Mesure 13	Production de déchets et dissémination dans l'environnement	Réduction	Mesure 13 : 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 14	Nuisances de voisinage	Réduction	Mesure 14 : Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et les modalités de suivi						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 15	Dégradation des réseaux existants	Évitement	Mesure 15 : 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 16	Impacts sur la valeur agronomique et la production	Suivi	Mesure 16 : Mettre en place une zone témoin	Nul	Durant toute la durée de l'exploitation du parc (40 ans)	Maître d'ouvrage
Mesure 17	Impacts sur l'économie de l'exploitation	Suivi	Mesure 17 : Suivi agronomique et économique annuel	A définir par l'organisme choisi.	Durant toute la durée de l'exploitation du parc (40 ans)	Maître d'ouvrage et organisme choisi
Mesure 18	Impacts sur l'économie agricole	Compensation	Mesure 18 : Mesure de compensation collective	12 850 €		Maître d'ouvrage
Mesure 19	Risque de dégradation de vestiges archéologiques	Réduction	Mesure 19 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	-	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 20	Modification visuelle (couleur, texture) et artificialisation du site par l'installation de locaux préfabriqués destinés à accueillir les transformateurs	Réduction	Mesure 20 : Intégrer les locaux techniques dans le paysage	Inclus dans les coûts conventionnels.	Durant le chantier et l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure 21	Visibilité des rangées de modules depuis plusieurs lieux de vie situés à l'ouest du projet – Yrouerre et la ferme de Chaumeronde	Réduction	Mesure 21 : Plantation d'un alignement d'arbres à l'ouest du projet	Coût de la plantation : 20 000 € Coût d'entretien : 6 000 €/an pour les 3 premières années 3 000 €/an après les 3 premières années	Durant le chantier et l'exploitation	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 22 (ME6)	Risques de fuite de polluants	Réduction	Mesure 22 : Eviter les risques de fuite de polluants (ME6)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 23 (ME7)	Perturbations nocturnes	Réduction	Mesure 23 : Éviter les perturbations nocturnes (ME7)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 24 (MR1)	Espaces ouverts en cultures	Réduction	Mesure 24 : Conservation d'espaces ouverts en cultures au sein de la ZIP (MR1)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 25 (MR2)	Risque de dégradation des sol	Réduction	Mesure 25 : Ancrer les tables photovoltaïques sans retournement du sol (MR2)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 26 (MR3)	Perturbation faune/flore	Réduction	Mesure 26 : Adaptation du calendrier de travaux (MR3)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et les modalités de suivi						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 27 (MR4)	Dégradation des zones sensible	Réduction	Mesure 27 : Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles (MR4)	Environ 2 500 € HT pour le passage d'un écologue avant le démarrage de chantier et la réalisation d'une note de synthèse. Selon le balisage à mettre en œuvre des frais supplémentaires pourront être nécessaires	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 28 (MR5)	Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 28 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier (MR5)	Environ 8 000 Euros HT (pour l'ensemble du suivi de chantier).	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 29 (MR6)	Impact sur les déplacements de la faune	Réduction	Mesure 29 : Favoriser le déplacement de la faune (MR6)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque.	Durant le chantier et l'exploitation	
Mesure 30 (MR7)	Impact sur les sols	Réduction	Mesure 30 : Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires (MR7)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque.	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 31 (MA1)	Impact sur la biodiversité	Accompagnement	Mesure 31 : Veille à la non-propagation des espèces exotiques végétales envahissantes (MA1)	Inclus dans la conception du projet agrivoltaïque	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 32 (MA2)	Impact sur la biodiversité	Accompagnement	Mesure 32 : Veille à la non-propagation des espèces exotiques végétales envahissantes (MA2)	20 000 € pour la plantation, Coût d'entretien : 6 000 € / an pour les 3 premières années et 3 000 € / an ensuite	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et BE écologie
Mesure 33 (MS1)	Impacts de l'installation sur les comportements de la faune et la flore	Suivi	Mesure 33 : Définir les impacts réels de l'installation sur les comportements de la faune et la flore (MS1)	Le suivi sur une année est estimé à 5080 €/an HT. Sur la durée d'exploitation du projet agrivoltaïque, le coût total de cette mesure est estimé à 30 500 € HT pour une durée d'exploitation de 40 ans.	Durant le chantier et l'exploitation	Maître d'ouvrage et BE écologie

Tableau 149 : Synthèse des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts engendrés par le projet et mesures de suivi et d'accompagnement

9 Tables des illustrations, bibliographie et table des annexes

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Différents modes d'installations photovoltaïques au sol (Sources : ENCIS Environnement, NEOEN, EXOSUN, NEXT2SUN) 10
Figure 2 : Répartition de la puissance installée par technologie 13
Figure 3 : Localisation et taille des projets de RWE Renouvelables France (nov. 2024) 13
Figure 4 : Objectifs de la Société à mission RWE 13
Figure 5 : Phases d'un projet photovoltaïque et concertation continue 14
Figure 6 : Synthèse de l'évaluation des effets et des impacts sur l'environnement (Source : ENCIS Environnement) 32
Figure 7 : Démarche de définition des mesures 33
Figure 8 : Présentation des différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement 44
Figure 9 : Étape de structuration de l'évaluation environnementale 44
Figure 10 : Coefficient d'abondance dominance (recouvrement) de Braun-Blanquet (source : Delpech, 2006) 45
Figure 11 : Illustration des profils de sols selon l'hydromorphie observée (SOLENVIE, d'après GEPPA modifié, 1981) 46
Figure 12 : Sonagrammes des principaux types de signaux ultrasoniques (source : Envol Environnement) 53
Figure 13 : Intensité d'activité en fonction de l'intensité d'émission de l'espèce 54
Figure 14 : Exemple d'installation de PEI (Source : SDIS 89) 83
Figure 15 : Évolution de l'artificialisation des sols en France (Source : INSEE, Eurostats) 89
Figure 16 : Changement d'occupation des sols entre 2006 et 2015 (Source : Agreste - Teruti-Lucas 2015) 89
Figure 17 : Facteurs d'artificialisation des sols à l'échelle nationale (Source : Agreste Primeur, numéro 326 – juillet 2015) 90
Figure 18 : Extrait des préconisations de RTE concernant le projet de Fresnes (Source : RTE) 94
Figure 19 : Répartition de l'énergie produite en 2023 (Source : RTE, Bilan 2023) 101
Figure 20 : Synthèse du parc énergétique et de l'énergie produite en Bourgogne-Franche-Comté en 2021 102
Figure 21 : Synthèse réglementaire de l'ozone 2020 en Bourgogne-Franche-Comté (Source : Bourgogne-Franche-Comté) 103
Figure 22 : Contribution de chaque secteur aux émissions de polluants en Bourgogne-Franche-Comté (Source : d'après l'inventaire d'Atmo Bourgogne-Franche-Comté, 2016) 103
Figure 23 : Répartition des indices de qualité de l'air à la station urbaine de Dijon (Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, 2018) 104
Figure 24 : État de connaissances sur la présence de l'Ambroisie (Source : FREDOM France) 104
Figure 25 : Les différentes sous-trames de la Trame Verte et Bleue 128
Figure 26 : Répartition des effectifs spécifiques en période hivernale 169
Figure 27 : Répartition des effectifs spécifiques en période prénuptiale 171
Figure 28 : Répartition des effectifs spécifiques en période nuptiale (effectif max) 174
Figure 29 : Répartition spatiale par habitat au sein de l'aire d'étude immédiate des populations nicheuses 174
Figure 30 : Répartition des effectifs spécifiques en période postnuptiale 177
Figure 31 : Principe de l'écholocation chez les chiroptères 184
Figure 32 : Les chiroptères restent fortement liés aux éléments relais (bosquets, haies, arbres isolés, lisières etc.) lors de leurs transits. 184
Figure 33 : Écarts 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 224
Figure 34 : 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 225
Figure 35 : Écarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES 225
Figure 36 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (Source : Asca) 253
Figure 37 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (Source : MEEDAT, janvier 2009) 253
Figure 38 : Schéma d'une centrale photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011) 254
Figure 39 : Module photovoltaïque 257
Figure 40 : Caractéristiques détaillées des structures de type 1 (Source : RWE) 258
Figure 41 : Caractéristiques détaillées des structures de type 2 (Source : RWE) 258
Figure 42 : Poste transformateur (Source : Groupe Cahors) 258
Figure 43 : Schéma de tranchées pour le passage d'un réseau électrique(Source : RWE) 260
Figure 44 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque cristallin (Source : Soren) 270
Figure 45 : Effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie 282
Figure 46 : Types de travaux de raccordement (Source : Enedis) 289
Figure 47 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009) 296
Figure 48 : 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) 297
Figure 49 : Extrait des préconisations de RTE concernant le projet agrivoltaïque (Source : RTE) 300
Figure 50 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques (Source : Clef des champs) 307
Figure 51 : Mesures relatives aux champs électromagnétiques (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL, 2011) 308
Figure 52 : Zoom sur les monuments historiques de la ville d'Yrouerre 312
Figure 53 : Sites patrimoniaux dans l'AEE. 312
Figure 54 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser » 363
Figure 55 : Exemple d'un poste de transformation (Source : RWE) 370
Figure 56 : Exemple de clôture facilitant la circulation de la petite faune - © Bruxelles Environnement 375

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 (Source : JRC European Commission) 9
Carte 3 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain 15
Carte 4 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale 15
Carte 5 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle 16
Carte 6 : Les aires d'étude du projet de centrale photovoltaïque au sol de Fresnes 34
Carte 7 : Aire d'étude rapprochée du projet 34
Carte 8 : Aire d'étude immédiate et zone d'implantation potentielle du projet 35
Carte 9 : Localisation des points de mesure acoustique 39
Carte 10 : Localisation des sondages pédologiques réalisés au sein de la zone d'implantation potentielle 47
Carte 11 : Protocoles d'expertise de l'avifaune 49
Carte 12 : Protocole d'expertises chiroptérologiques 52
Carte 13 : Protocoles d'expertise des mammifères « terrestres » 55
Carte 14 : Protocoles d'expertise des amphibiens 56
Carte 15 : Protocoles d'expertise des reptiles 57
Carte 16 : Protocole d'expertise de l'entomofaune 58

Carte 17 : Géologie simplifiée de Bourgogne-Franche-Comté 63
Carte 18 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 64
Carte 19 : Les sols de l'aire d'étude immédiate 65
Carte 20 : Carte du relief et de l'hydrographie de la région Bourgogne-Franche-Comté 67
Carte 21 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée 68
Carte 22 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate 70
Carte 23 : Délimitation du périmètre de protection éloignée du puit communal de Fresnes (Source : BRGM) 71
Carte 24 : Moyennes annuelles de cumuls des précipitations - période 1981-2010 (Source : AGRESTE BFC) 74
Carte 25 : Irradiation solaire sur le territoire métropolitain (Source : SOLARGIS) 74
Carte 26 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain 76
Carte 27 : Zonage sismique au niveau du site de projet 78
Carte 28 : Localisation des mouvements de terrain et des cavités souterraines 79
Carte 29 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude 80
Carte 30 : Boisements présents au sein de l'AEI 82
Carte 31 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain 84
Carte 32 : Localisation du site d'implantation à l'échelle des structures intercommunales 84
Carte 33 : Le bâti à proximité du site 86
Carte 34 : Répartition de l'occupation des sols des aires d'étude éloignée et immédiate 88
Carte 35 : Orientation technico-économique majoritaire des communes du département de l'Yonne et de la petite région agricole des plateaux de Bourgognes 90
Carte 36 : Cultures majoritaires sur les parcelles agricoles de la ZIP 91
Carte 37 : Boisements et haies au sein de l'aire d'étude immédiate 92
Carte 38 : Servitudes aériennes civiles et militaires 93
Carte 39 : Servitudes et contraintes au sein de l'aire d'étude immédiate 96
Carte 40: Patrimoine culturel et vestiges archéologiques 98
Carte 41 : Risques technologiques à l'échelle des communes de l'aire d'étude rapprochée 100
Carte 42 : Localisation des points de mesure acoustique 100
Carte 43 : Les unités paysagères de l'AEE 106
Carte 44 : Les structures paysagères de l'AEE 110
Carte 45 : Zone d'influence visuelle théorique en fonction du relief et des principaux boisements et haies 112
Carte 46 : Localisation des éléments patrimoniaux de l'AEE 116
Carte 47 : Bloc-diagramme à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (sans exagération du relief) 119
Carte 48 : Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie et des routes de l'AER 121
Carte 49 : Éléments structurants de l'aire d'étude immédiate 123
Carte 50 : Localisation des périmètres d'inventaire du patrimoine naturel 127
Carte 51 : Principe général de la Trame Verte et Bleue 128
Carte 52 : Synthèse de la Trame Verte et Bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 129
Carte 53 : Corine Land Cover 2018 au niveau de l'aire d'étude immédiate 130
Carte 54 : Registre parcellaire graphique (RPGH) 2021 au sein de la zone d'implantation potentielle 131
Carte 55 : Carte forestière v2 au sein de la zone d'implantation potentielle 131
Carte 56 : Habitats naturels et semi-naturels 142
Carte 57 : Localisation de l'espèce exotique envahissante 149
Carte 58 : Enjeux « flore/habitat » dans l'aire d'étude immédiate 151
Carte 59 : Présentation du contexte géologique de la zone d'implantation potentielle 152
Carte 60 : Présentation du contexte pédologique de la zone d'implantation potentielle 153
Carte 61 : Profils altimétriques de la zone d'implantation potentielle 154
Carte 62 : Zones humides potentielles sur le secteur du projet 154
Carte 63 : Localisation des sondages pédologiques réalisés au sein de la zone d'implantation potentielle 155
Carte 64 : Contextualisation des données bibliographiques 165
Carte 65 : Localisation des espèces patrimoniales en période hivernale 170
Carte 66 : Localisation des espèces patrimoniales en période prénuptiale 173
Carte 67 : Localisation des espèces patrimoniales en période nuptiale 176
Carte 68 : Localisation des espèces patrimoniales en période postnuptiale 179
Carte 69 : Secteurs d'intérêt pour l'avifaune 181
Carte 70 : Synthèse des enjeux ornithologiques 182
Carte 71 : Résultats de l'activité chiroptérologique en période des transits printaniers 193
Carte 72 : Résultats de l'activité chiroptérologique en période de mise-bas 196
Carte 73 : Résultats de l'activité chiroptérologique en période des transits automnaux 200
Carte 74 : Synthèse des fonctionnalités écologiques du site d'étude pour la chiroptérofaune 202
Carte 75 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques 203
Carte 76 : Localisation de l'espèce patrimoniale de mammifère « terrestre » observée 206
Carte 77 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères « terrestres » 207
Carte 78 : Synthèse des enjeux liés aux amphibiens 210
Carte 79 : Résultats de l'expertise des reptiles 212
Carte 80 : Synthèse des enjeux liés aux reptiles 213
Carte 81 : Synthèse des enjeux liés à l'entomofaune 221
Carte 82 : Photos aériennes du site de 1950-1965 - à gauche - et 2018 - à droite (source : remonterletemps.ign.fr) 223
Carte 83 : Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate 229
Carte 84 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiate 232
Carte 85 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales 235
Carte 86 : Synthèse des enjeux globaux 236
Carte 87 : Recherche de sites dégradés : BASIAS (Source : RWE) 240
Carte 88 : Recherche de sites dégradés : Friches et carrières (Source : RWE) 240
Carte 89 : Recherche de sites dégradés sur la commune de Fresnes : BASIAS (Source : RWE) 241
Carte 90 : Projet initial (Source : RWE) 246
Carte 91 : Etude pour la mise en place de trackers sur toutes les parcelles (Source : RWE) 246
Carte 92 : Etude pour la mise en place de trackers, hors lignes HT (Source : RWE) 247
Carte 93 : Prélèvements agronomiques (Source : RWE) 247
Carte 94 : Evolution de la zone d'étude à la zone d'implantation (Source : RWE) 247
Carte 95 : Zone de grande culture (gauche) et zone pour l'élevage ovin (droite) (Source : RWE) 248
Carte 96 : Trackers nord-sud (Source : RWE) 248
Carte 97 : Trackers orientés dans le sens du travail (Source : RWE) 248
Carte 98 : Trackers nord-sud (Source : RWE) 249
Carte 99 : Variante V3bis du projet 250
Carte 100 : Plan de masse final du parc de la Charité 256
Carte 101 : Localisation des parcelles des exploitations (Source : RWE) 266
Carte 102 : Répartition des exploitations au sein du projet (Source : RWE) 267
Carte 103 : Caractéristiques de l'exploitation actuelle et des deux exploitations futures (Source : RWE) 268
Carte 104 : Localisation de la zone témoin 269
Carte 105 : Distance entre les locaux techniques et les voies publiques et limites séparatives 277

Carte 106 : Impact du projet sur les captages d'eau potable 281
Carte 107 : Les aménagements liés à la sécurité incendie 288
Carte 108 : Tracé probable du raccordement (Source : RWE) 290
Carte 109 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique 291
Carte 110 : Parcours probable des véhicules de livraison des éléments du chantier 294
Carte 111 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain 303
Carte 112 : Influence visuelle du projet dans l'aire d'étude globale 310
Carte 113 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER. 314
Carte 114 : Disposition du projet photovoltaïque dans l'aire d'étude immédiate. 316
Carte 115 : Localisation des photomontages de la centrale agrivoltaïque de Fresnes. 317
Carte 116 : Raccordement prévisionnel et contexte écologique 327
Carte 117 : Schéma d'implantation associé aux aux habitats naturels et semi-naturels 330
Carte 118 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés à la flore et aux habitats naturels 330
Carte 119 : Schéma d'implantation associé aux enjeux ornithologiques 333
Carte 120 : Schéma d'implantation associé aux fonctionnalités ornithologiques 333
Carte 121 : Schéma d'implantation associé aux enjeux chiroptérologiques 335
Carte 122 : Schéma d'implantation associé aux fonctionnalités chiroptérologiques 335
Carte 123 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés aux mammifères « terrestres » 336
Carte 124 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés aux amphibiens 337
Carte 125 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés aux reptiles 338
Carte 126 : Schéma d'implantation associé aux enjeux liés à l'entomofaune 339
Carte 127 : Projets existants ou approuvés au sein de l'aire d'étude éloignée 360
Carte 128 : Localisation de la zone témoin 369
Carte 129 : Localisation de l'alignement d'arbres à compléter 371
Carte 130 : Schéma d'implantation associé aux espèces exotiques envahissantes 376
Carte 131 : Schéma d'implantation et mesure d'accompagnement (Fruitiers) 377

Photographies

Photographie 1 : Trackers et brebis en Allemagne (Source : Solon AG) et moutons à l'ombre des panneaux (Source : PV Magazine) 11
Photographie 2 : Parc photovoltaïque de Dirmingen (Source : Next2Sun) et exemple de trackers en grande culture (Source : OKwind.fr) 12
Photographie 3 : Site expérimental dynamique (Source : Sun'Agri) et système Ombrea et maraîchage (Source : Ombrea) 12
Photographie 4 : Arboriculture sous panneaux photovoltaïques en Belgique (Source : KU Leuven) 12
Photographie 5 : Partie nord du site vue depuis la route nord - Point de vue 1 (Source : ENCIS Environnement) 17
Photographie 6 : Partie est du site vue depuis le boisement nord-est - Point de vue 2 (Source : ENCIS Environnement) 17
Photographie 7 : Partie sud du site vue depuis le sud-est - Point de vue 3 (Source : ENCIS Environnement) 18
Photographie 8 : Partie sud du site vue depuis le sud-ouest - Point de vue 4 (Source : ENCIS Environnement) 18
Photographie 9 : Partie centrale du site vue l'ouest - Point de vue 5 (Source : ENCIS Environnement) 19
Photographie 10 : Installation du dispositif d'écoutes en continu (Audiomoth) (photographies prises hors site) 51
Photographie 11 : Le piège photographique a été positionné en zone boisée. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT 54
Photographie 12 : Les plaques deviennent de plus en plus attractives avec le temps et peuvent devenir des caches artificielles pour les reptiles tels que la Coronelle lisse (Photo d'illustration). Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – E. BRIARD 56
Photographie 13 : Ru de Louèvre au sud-ouest de l'AEE (Source : ENCIS Environnement) 68
Photographie 14 : Dépression en partie nord de la ZIP (Source : ENCIS Environnement) 69
Photographie 15 : Ferme au lieu-dit la Charité (Source : ENCIS Environnement) 86
Photographie 16 : Bâtiments agricoles au sein de l'AEI 86
Photographie 17 : Parcelles agricoles au sein de la ZIP (Source : ENCIS Environnement) 92
Photographie 18 : Bois en partie sud et en partie sud-est de l'AEI (Source : ENCIS Environnement) 92
Photographie 19 : Ligne HT et pylônes sur la ZIP (Source : ENCIS Environnement) 94
Photographie 20 : Route des granges Sambourg et chemin rural en limite ouest du site (source : ENCIS Environnement) 95
Photographie 21 : Vue sur l'unité paysagère du Duesmois depuis le sud de l'aire d'étude éloignée (Vue 1 de la carte précédente) 107
Photographie 22 : Vue en direction du site d'étude depuis les limites nord-est de l'unité paysagère de la Vallée du Serein (Vue 2 de la carte précédente) 108
Photographie 23 : Vue sur la Vallée de l'Armançon depuis les limites nord-est de l'aire d'étude éloignée (Vue 3 de la carte précédente) 109
Photographie 24 : Vue en direction du site d'étude depuis l'entrée nord du bourg d'Yrouerre (Vue 1 de la carte précédente) 113
Photographie 25 : Vue en direction du site d'étude depuis l'entrée sud-ouest du village d'Yrouerre (Vue 2 de la carte précédente) 113
Photographie 26 : Vue en direction du site d'étude depuis le haut du vallon dominant le bourg de Vireaux (Vue 3 de la carte précédente) 113
Photographie 27 : Vue en direction du site d'étude et sur le village de Sambourg (Vue 4 de la carte précédente) 114
Photographie 28 : Vue en direction du site d'étude à proximité du bourg d'Annay-sur-Serein (Vue 5 de la carte précédente) 114
Photographie 29 : Vue en direction du site d'étude à proximité du hameau des Mulots (Vue 6 de la carte précédente) 114
Photographie 30 : Vue en direction du site d'étude depuis la D944 au nord d'Yrouerre (Vue 7 de la carte précédente) 115
Photographie 31 : Vue en direction du site d'étude depuis la D86 au sud d'Yrouerre (Vue 8 de la carte précédente) 115
Photographie 32 : Vue sur la voie ferrée (ligne TGV Paris-Marseille) à proximité de Sambourg (Vue 9 de la carte précédente) 115
Photographie 33 : Vue sur l'église Saint-Nicolas (MH n°1) – Source : Petit Patrimoine 117
Photographie 34 : Vue sur l'orangerie de l'ancien château d'Yrouerre (MH n°2) 117
Photographie 35 : Vue en direction du site d'étude depuis le bourg de Fresnes (vue 1 de la carte précédente) 122
Photographie 36 : Vue en direction du site d'étude à proximité de la ferme de Chaumeronde (vue 2 de la carte précédente) 122
Photographie 37 : Vue sur le site d'étude à proximité de la ferme de la Charité (vue 3 de la carte précédente) 122
Photographie 38 : Vue en direction de la ZIP depuis la ferme des Granges (vue 4 de la carte précédente) 122
Photographie 39 : Vue depuis la route communale qui longe le nord de la ZIP (vue 1 de la carte précédente) 124
Photographie 40 : Vue depuis le nord-ouest de la ZIP (vue 2 de la carte précédente) 124
Photographie 41 : Vue depuis l'ouest de la ZIP (vue 3 de la carte précédente) 124
Photographie 42 : Le Moineau domestique (à gauche) et le Pinson des arbres (à droite) sont des espèces communes sur le territoire observées au sein de la zone d'implantation potentielle (Source : C. LOUDEN (photos prises hors site)) 169
Photographie 43 : La Corneille noire (à gauche) et le Pigeon ramier (à droite) sont bien représentés en période hivernale. Source : B. LEGEAY (gauche) –C. LOUDEN (droite) (photos prises hors site) 169
Photographie 44 : En hiver, les milieux ouverts sont fréquentés par le Busard Saint-Martin (à gauche) ou l'Alouette des champs (à droite). Ces deux espèces y trouvent notamment les ressources nécessaires à leur alimentation. Source : C.LOUDEN 170
Photographie 45 : Le Busard Saint-Martin (gauche) et l'Alouette des champs (droite) sont deux espèces qui chassent principalement dans les milieux ouverts. 171

Photographie 46 : Les vieux boisements constituent un habitat favorable pour de nombreuses espèces sédentaires, comme le Pic mar Source : A. THIVOLLE - C. LOUDEN – C. FERREIRA (photos prise hors site pour les espèces)....171
Photographie 47 : Les milieux ouverts sont utilisés par l'Alouette lulu (à gauche) et la Linotte mélodieuse (à droite). Ces deux espèces y trouvent notamment les ressources nécessaires à leur alimentation Source : C.LOUDEN (photos prises hors site) 172
Photographie 48 : L'Alouette des champs (gauche) et le Faucon crécerelle (droite) sont deux oiseaux qui chassent principalement dans les milieux ouverts. 173
Photographie 49 : La Linotte mélodieuse et le Roitelet huppé sont deux oiseaux du cortège patrimonial présents sur le site en période prénuptiale. Source : C. LOUDEN (photos prises hors site)....173
Photographie 50 : La Bergeronnette printanière (à gauche) et le Linotte mélodieuse (à droite) sont deux passereaux contactés en période nuptiale. Source : C. LOUDEN (photos prise hors site)....174
Photographie 51 : Les milieux ouverts sont le lieu de nidification du Busard cendré (à gauche). La Tourterelle des bois (à droite) évolue, quant à elle, dans les milieux semi-ouverts à fermés (Source : C.LOUDEN (photos prises hors site)) 176
Photographie 52 : Le Faucon crécerelle (à gauche) se reproduit sur un pylône de la zone d'implantation potentielle 177
Photographie 53 : Le Bruant jaune fait partie du cortège de passereaux patrimoniaux qui évolue dans la zone semi-ouverte (buissons) proche de la zone d'implantation potentielle (Source : R. BRON - C. LOUDEN (photos prises hors site))....177
Photographie 54 : Le Chardonneret élégant (à gauche) et le Pipit farlouse (à droite) stationnent au sein des milieux boisés ou de friche de l'aire d'étude imémdiate (Source : C.LOUDEN & A. THIVOLLE (photos prises hors site))....178
Photographie 55 : L'Alouette des champs (à gauche) et le Faucon crécerelle (à droite) sont deux oiseaux qui se nourrissent principalement dans les milieux ouverts 179
Photographie 56 : La Linotte mélodieuse (à gauche) et le Bruant jaune (à droite) sont deux oiseaux patrimoniaux présents sur le site en période postnuptiale (Source : C. LOUDEN (photos prises hors site)) 179
Photographie 57 : Les milieux ouverts sont principalement utilisés pour s'alimenter, notamment en hiver. L'Étourneau sansonnet est notamment une espèce grégaire qui va chercher des larves ou des vers. (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT & C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce))....180
Photographie 58 : Les milieux semi-ouverts sont principalement utilisés pour s'alimenter. Il s'agit également de zone de reproduction pour un bon nombre de passereaux. La Fauvette des jardins est notamment une espèce typique des zones de fourrés denses. (S ource : ENVOL ENVIRONNEMENT & C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce)) 180
Photographie 59 : Les boisements sont des habitats utilisés par les espèces forestières comme le Pic noir. (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT, C. LOUDEN (photo prise hors site pour l'espèce)) 180
Photographie 60 : Les lisières concentrent les déplacements des chiroptères et représentent les zones de chasse principales à l'échelle du site, notamment pour la Barbastelle d'Europe (à gauche). (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)....192
Photographie 61 : Les lisières concentrent les déplacements des chiroptères et représentent les zones de chasse principales à l'échelle du site, notamment pour la Sérotine commune (à gauche) et la Pipistrelle commune Source : C. FERREIRA – ENVOL ENVIRONNEMENT (photo prise hors site pour l'espèce)....195
Photographie 62 : Le cortège recensé le long des lisières et en culture est composé d'espèces généralistes qui ont été principalement contactées en transit, hormis pour la Pipistrelle commune qui chasse en culture. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – S. BRACQUART....195
Photographie 63 : Les lisières représentent les zones de chasse principales à l'échelle du site, notamment pour la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune. Elles constituent également des corridors de déplacement notamment pour le Petit Rhinolophe (à gauche) et le Grand Murin. Source : M. SAILLARD – ENVOL ENVIRONNEMENT (photo prise hors site pour l'espèce)....199
Photographie 64 : Les potentialités de gîtes arboricoles sont modérées à fortes dans les boisements de feuillus et sur l'alignement d'arbres à l'ouest. Nous y recensons des arbres anciens de grandes tailles et des arbres morts présentant des loges de pics, diverses cavités et de l'écorce décollée. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT 201
Photographie 65 : Les prébois caducifoliés ne sont pas favorables aux gîtes arboricoles. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT 202
Photographie 66 : Les lisières forestières et les zones buissonnantes sont favorables pour les mammifères, notamment pour le Chat forestier. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – C. LOUDEN – C. FERREIRA 205
Photographie 67 : Le site sera probablement fréquenté par des espèces ubiquistes telles que le Chevreuil européen ou le Lièvre d'Europe. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – C. LOUDEN – C. FERREIRA....205
Photographie 68 : Le Chat forestier (à gauche, photo prise sur site) et la Martre des pins (à droite, photo d'illustration) sont deux espèces de mammifères observées sur le site. (Source : ENVOL ENVIRONNEMENT)....206
Photographie 69 : Certaines espèces, comme le Triton crêté, ont besoin de biotopes naturels préservés (bocages riches en mares). D'autres comme l'Alyte accoucheur ou le Crapaud calamite sont des espèces pionnières qui colonisent rapidement des zones rudéralisées. Source : ENVOL ENVIRONNEMENT 208
Photographie 70 : Les Odonates et les Orthoptères font partie du régime alimentaire des amphibiens. Source: C. LOUDEN 208
Photographie 71 : Les ornières (de préférence forestières) pourront être favorables à la batrachofaune. Il s'agit de milieux prisés par les espèces forestières comme le Triton alpestre (à gauche). Source : M.SAILLARD – ENVOL ENVIRONNEMENT... 210
Photographie 72 : Le Lézard des murailles est un petit reptile qui sera très probablement contacté sur le site au niveau des lisières ensoleillées. Il apprécie également les pierriers ou les tas de bois où il peut se réchauffer au soleil ou se réfugier Source : M.BAU - ENVOL ENVIRONNEMENT 212
Photographie 73 : Le Lézard des murailles a été observé sur le site d'étude et pourrait occuper les zones de fourrés. Source : M. BAU & C. FERREIRA 212
Photographie 74 : Le Lucane cerf-volant a été observé au niveau d'un alignement d'arbre vieux le long d'un chemin en bord de la zone d'implantation potentielle. Source : C. FERREIRA & M. BAU 220
Photographie 75 : Ancienne cimenterie Lafarge (Source : RWE)....241
Photographie 76 : Ancien site de stockage de déchets (Source : RWE)....242
Photographie 77 : Site de Tonnerre (Source : RWE)....242
Photographie 78 : Site BASOL de Tonnerre (Source : RWE)....243
Photographie 79 : Carrière "Nids des Corbeaux" sur la commune d'Yrouerre (Source : RWE)....243
Photographie 80 : Site de Fresnes (Source : RWE) 244
Photographie 81 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol (Source : ENCIS Environnement)....254
Photographie 82 : Structures porteuses des tables photovoltaïques des (Source : L'Echo du Solaire) 257
Photographie 83 : Poste de livraison (Source : RWE)....259
Photographie 84 : Pistes internes (Source : ENCIS Environnement)....260
Photographie 85 : Clôture de sécurité et portail d'accès (Source : ENCIS Environnement)....261
Photographie 86 : Exemple de citerne incendie (Source : RWE) 261
Photographie 87 : Étapes de la construction d'une centrale photovoltaïque (Source : ENCIS Environnement)....262
Photographie 88 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire....264
Photographie 89 : Espacement entre les modules photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)....282
Photographie 90 : Illustration de parcs agrivoltaïques (Source : solairedirect,akuo)....298
Photographie 91 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue lointaine (source : ENCIS Environnement). 309
Photographie 92 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue proche (source : ENCIS Environnement). 313
Photographie 93 : Exemples de centrales photovoltaïques au sol. 315
Photographie 94 : Photomontage réalisé depuis un point de vue localisé à Yrouerre dans l'AEE (vue 1)....318

Photographie 95 : Photomontage réalisé depuis un point de vue situé à proximité de l'habitation de la ferme de Chaumeronde (vue 2). 319
Photographie 96 : Photomontage réalisé depuis un point de vue situé le long de la route communale, au nord du projet (vue 3). 320
Photographie 97 : Vue photomontée du projet depuis la ferme de Chaumeronde. 372
Photographie 98 : Vue zoomée du photomontage du projet depuis la ferme de Chaumeronde. 372
Photographie 99 : Vue zoommée du photomontage du projet depuis la ferme de Chaumeronde avec la mesure de plantation d'arbres. 372
Photographie 100 : Exemple de tracker (source RWE) 374

Tableaux

Tableau 1 : Parcelles cadastrales concernées par la ZIP 16
Tableau 2 : Synthèse sur les dispositifs de soutien à l'achat de l'électricité photovoltaïque (Sources : ADEME, arrêté du 6 octobre 2021, photovoltaïque.info) 21
Tableau 3 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique (Source : service-public.fr) 23
Tableau 4 : 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) 30
Tableau 5 : Qualification du niveau d'enjeu 30
Tableau 6 : Qualification du niveau de sensibilité 31
Tableau 7 : Méthode d'analyse des effets 31
Tableau 8 : Méthode de hiérarchisation des impacts 31
Tableau 9 : Méthode d'évaluation des impacts 32
Tableau 10 : Communes concernées par les différentes aires d'étude 33
Tableau 11 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques 39
Tableau 12 : Présentation de l'équipe intervenante 41
Tableau 13 : Calendrier des expertises floristiques 44
Tableau 14 : Aires, longueurs minimales pour les différentes végétations 45
Tableau 15 : Calendrier du cycle biologique annuel de l'avifaune 48
Tableau 16 : Calendrier des expertises ornithologiques et conditions d'inventaire 48
Tableau 17 Indices et codes de nidification dits « code atlas » 48
Tableau 18 : Schématisation de l'alternance des différentes phases d'écoute et de repasse 49
Tableau 19 : Calendrier du cycle biologique annuel des chiroptères 50
Tableau 20 : Calendrier de l'expertise chiroptérologique et conditions d'inventaire 50
Tableau 21 : Nombre et durée des points d'écoute ultrasonore 50
Tableau 22 : Répartition des points d'écoute par habitat naturel 51
Tableau 23 : Calendrier des enregistrements en continu 52
Tableau 24 : lendrier et conditions d'inventaire des mammifères 54
Tableau 25 : Calendrier et conditions d'inventaire des amphibiens 55
Tableau 26 : Calendrier et conditions d'inventaire des mammifères 56
Tableau 27 : Calendrier et conditions d'inventaire des insectes 57
Tableau 28 : Tableau de répartition des zones d'échantillonnage de l'entomofaune 58
Tableau 29 : Les entités hydrogéologiques locales présentes sous l'AEI (Source : BDLisa) 66
Tableau 30 : État écologique des masses d'eau superficielles de la ZIP (Source :SDAGE Seine-Normandie) 73
Tableau 31 : Données météorologiques - station Météo-France de Saint-André 73
Tableau 32 : Durée d'insolation moyenne 75
Tableau 33 : Irradiation moyenne mensuelle du site 75
Tableau 34 : Vitesse moyenne du vent à 10 m 75
Tableau 35 : Type de risque naturel par commune (Source : Géorisques) 76
Tableau 36 : Données climatiques extrêmes 76
Tableau 37 : Description des zones d'exposition au retrait-gonflement des sols argileux (Source : Géorisques) 79
Tableau 38 : Types d'inondations rencontrées en France métropolitaine (Source : Géorisques) 80
Tableau 39 : Démographie et logement sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, RGP2019) 85
Tableau 40 : Répartition des secteurs d'activité des établissements actifs au sein de la CC du Serein (Source : INSEE, 2019) 87
Tableau 41 : Établissements actifs par secteur d'activité sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, 2017 et 2019) 87
Tableau 42 : Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI (Source : Recensement Agreste 2000 et 2010) 91
Tableau 43 : Structure de l'exploitation (source : réponses au questionnaire) 91
Tableau 44 : Liste des ICPE en fonctionnement sur les communes de l'AER 98
Tableau 45 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement) 101
Tableau 46 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable sur les communes de l'AEI 102
Tableau 47 : Nouvel indice Atmo (Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté) 104
Tableau 48 : Inventaire des monuments historiques dans l'AEE 117
Tableau 49 :Les périmètres d'inventaire du patrimoine naturel de l'aire d'étude éloignée (Source : Envol Environnement) 126
Tableau 50 : Espèces végétales à enjeux de conservation sur les communes de l'aire d'étude immédiate 130
Tableau 51 : Habitats dans l'aire d'étude immédiate 141
Tableau 52 : Espèces floristiques observées dans l'aire d'étude immédiate 148
Tableau 53 : Présentation des espèces exotiques envahissantes 149
Tableau 54 : Enjeux relatifs à la flore et aux habitats 150
Tableau 55 : Typologie des sondages réalisés sur le site à la tarière manuelle 162
Tableau 56 : Présentation de la flore indicatrice de zones humides 163
Tableau 57 : Inventaire des espèces d'oiseaux patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate en période nuptiale 164
Tableau 58 : Inventaire complet de l'avifaune recensée dans la zone d'étude immédiate 168
Tableau 59 : Synthèse des espèces patrimoniales en période hivernale 169
Tableau 60 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase hivernale 171
Tableau 61 : Synthèse des espèces patrimoniales en période prénuptiale 172
Tableau 62 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase prénuptiale 173
Tableau 63 : Synthèse des espèces patrimoniales en période nuptiale 175
Tableau 64 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase nuptiale 177
Tableau 65 : Synthèse des espèces patrimoniales en période postnuptiale 178
Tableau 66 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase postnuptiale 179
Tableau 67 : Synthèse des enjeux ornithologiques 182
Tableau 68 : Chiroptères patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate 186
Tableau 69 : Inventaire des chiroptères recensés dans l'aire d'étude immédiate 189
Tableau 70 : Inventaire des espèces détectées - Transits printaniers 190
Tableau 71 : Répartition de l'activité selon les points d'écoute et les habitats naturels (en contacts/heure) – Transits printaniers 191
Tableau 72 : Synthèse des résultats des écoutes passives au sol – Transits printaniers 192
Tableau 73 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à la chiroptérofaune – Transits printaniers 193
Tableau 74 : Inventaire des espèces détectées - Mise-bas 193
Tableau 75 : Répartition de l'activité selon les points d'écoute et les habitats naturels (en contacts/heure) – Mise-bas 194

Tableau 76 : Synthèse des résultats des écoutes passives au sol – Mise-bas 195
Tableau 77 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à la chiroptérofaune – Mise-bas 196
Tableau 78 : Inventaire des espèces détectées – Transits automnaux 196
Tableau 79 : Répartition de l'activité selon les points d'écoute et les habitats naturels (en contacts/heure) – Transits automnaux 198
Tableau 80 : Synthèse des résultats des écoutes passives au sol – Transits automnaux 199
Tableau 81 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à la chiroptérofaune – Transits automnaux 201
Tableau 82 : Synthèse des enjeux spécifiques liés aux chiroptères 203
Tableau 83 : Inventaire des mammifères « terrestres » patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate 205
Tableau 84 : Synthèse des mammifères « terrestres » identifiés dans l'aire d'étude immédiate 206
Tableau 85 : Synthèse des enjeux spécifiques liés aux mammifères « terrestres » 207
Tableau 86 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux mammifères « terrestres » 207
Tableau 87 : Inventaire des amphibiens patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate 209
Tableau 88 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux amphibiens 210
Tableau 89 : Inventaire des reptiles patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate 211
Tableau 90 : Synthèse des reptiles identifiés dans l'aire d'étude immédiate 212
Tableau 91 : Synthèse des enjeux spécifiques liés aux reptiles 213
Tableau 92 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux reptiles 213
Tableau 93 : Inventaire de l'entomofaune patrimoniale potentiellement présente dans l'aire d'étude immédiate 215
Tableau 94 : Inventaire des espèces d'insectes observés dans l'aire d'étude immédiate 217
Tableau 95 : Synthèse des statuts relatifs aux insectes rencontrés 219
Tableau 96 : Synthèse des enjeux spécifiques liés à l'entomofaune 220
Tableau 97 : Synthèse des enjeux spatiaux liés à l'entomofaune 220
Tableau 98 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité 226
Tableau 99 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu physique 228
Tableau 100 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu humain 231
Tableau 101 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine 234
Tableau 102 : Tableau de synthèse des préconisations environnementales 245
Tableau 103 : Variantes de projet envisagées 251
Tableau 104 : Récapitulatif des spécifications techniques du parc agrivoltaïque de la Charité 255
Tableau 105 : Caractéristiques des modules envisagés pour le projet 257
Tableau 106 : Caractéristiques des structures porteuses 258
Tableau 107 : Récapitulatif des opérations de maintenance 265
Tableau 108 : Synthèse des aménagements connexes prévus 279
Tableau 109 : Synthèse des impacts bruts, mesures et impacts résiduels sur les eaux superficielles et souterraines 284
Tableau 110 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour la commune de Fresnes (Source : RWE) 292
Tableau 111 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour la commune de Sambourg (Source : RWE) 292
Tableau 112 : Estimation du montant de la CET bénéficiant aux collectivités locales pour la commune d'Yrouerre (Source : RWE) 292
Tableau 113 : Surfaces consommées au foncier agricole dans le cadre du projet 293
Tableau 114 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque pour exemption du calcul de la consommation d'espaces (Source : Légifrance) 297
Tableau 115 : Synthèse des risques électromagnétiques liés à un parc photovoltaïque (Source : IDE Environnement, Analyse du risque sanitaire lié aux centrales photovoltaïques au sol) 308
Tableau 116 : Impacts sur les éléments patrimoniaux de l'AEE. 311
Tableau 117 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur la biodiversité globale 323
Tableau 118 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels 324
Tableau 119 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur l'avifaune 325
Tableau 120 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les chiroptères 325
Tableau 121 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres » 326
Tableau 122 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les amphibiens 326
Tableau 123 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les reptiles 326
Tableau 124 : Tableau d'évaluation des impacts bruts du projet agrivoltaïque sur les insectes 326
Tableau 125 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur la biodiversité globale après mesures d'évitement 328
Tableau 126 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels après mesures d'évitement 329
Tableau 127 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur l'avifaune après mesures d'évitement 332
Tableau 128 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les chiroptères après évitement 334
Tableau 129 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres » après évitement 336
Tableau 130 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les amphibiens après évitement 337
Tableau 131 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les reptiles après évitement 338
Tableau 132 : Tableau d'évaluation des impacts du projet agrivoltaïque sur les insectes après évitement 339
Tableau 133 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur la biodiversité globale 340
Tableau 134 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur la flore et les habitats naturels 341
Tableau 135 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur l'avifaune 343
Tableau 136 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les chiroptères 345
Tableau 137 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les mammifères « terrestres » 346
Tableau 138 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les amphibiens 347
Tableau 139 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les reptiles 348
Tableau 140 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels du projet agrivoltaïque sur les insectes 349
Tableau 141 : Démarche d'analyse des impacts 352
Tableau 142 : Méthode d'analyse des effets 352
Tableau 143 : Méthode de hiérarchisation des impacts 352
Tableau 144 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - Milieu physique 354
Tableau 145 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - Milieu humain 356
Tableau 146 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque – Paysage et patrimoine 357
Tableau 147 : Inventaire des projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude éloignée 359
Tableau 148 : Eléments utiles à l'analyse des effets cumulés (Source : ENVOL Environnement) 361
Tableau 149 : Synthèse des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts engendrés par le projet et mesures de suivi et d'accompagnement 381
Tableau 150 : Les avis des organismes consultés 395

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'Ecologie et du Développement Durable, ***Energie et environnement, données économiques de l'environnement***, Rapport de la commission des comptes, 2003.
-- UNIVERSITE DE LIMOGES, ***Atlas du Limousin, une nouvelle image du Limousin***, PULIM, 1994.
- 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.

LE MILIEU NATUREL

ABEL J., BABSKI S.-P., BOUZENDORF F. et BROCHET A.-L., 2015. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Bourgogne. Etude et Protection des Oiseaux en Bourgogne, LPO Côte-d'Or. 16 p.

ACEMAV coll., Duguetf R. & Melki F. ed., 2003 - Les Amphibiens de France, Belgique, Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F., 2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, Delachaux et Niestlé 271p.

ARNOL R. & OVENDEN D., 2004 - Le Guide Herpéto. Delachaux et Niestlé. Paris, 288p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. Les chauves-souris maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

BARATAUD M., 2002, CD audio, Ballades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France. Edition Sittelle. Mens, 51p.

BARATAUD M. 2012 – Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.

BARDET, O., 2007. Premier état de l'inventaire des Orthoptères en Bourgogne. Rev. Sci. Bourgogne-Nature, 5: 139-149.

BELLMANN H., LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale

BOURGOGNE NATURE, mars 2006, Hors-série 1, Les Chauves-souris Plan régional d'actions Actes des 2e Rencontres Chiroptères Grand Est. 160p.

BRGM : Consultation du site internet pour les cavités souterraines non minières

BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D., 1989, Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Bordas, Paris, 232p.

CHINERY M., 2005. Insectes de France et d'Europe occidentale

CONSERVATOIRE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN : Consultation du site internet pour les espèces patrimoniales par commune.

CORINE LAND COVER, 2018. Consultation de la couche sur le site de géoportail

CPEPESC Lorraine, 2009.- Connaître et protéger les Chauves-souris de Lorraine. Ouvrage collectif coordonné par SCHWAAB F., KNOCHEL A. & JOUAN D. Ciconia, 33 (N. sp.), 562p.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL) Bourgogne – Consultation du site internet pour répertorier zones naturelles remarquables.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL) Bourgogne, 2014, Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) Bourgogne.

EPOB, 2011. Atlas des oiseaux nicheurs de Bourgogne.

FITTER R., ROUX F., 1986. Guide des oiseaux. Reader's Digest. Paris, 493p.

GENSBOL B., 1984. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.

HEINZEL H., FITTER R., PARSLOW J., 1985. Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen orient. Delachaux et Niestlé, Paris, 319p.

JEANDENAND F (Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne) - Document d'objectifs du site Natura 2000 N°FR2600970 « Pelouses calcicoles et falaises des environs de Clamecy »

LAFRANCHIS T., 2005. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles

LESCURE J.& MASSARY DE J.C. (coords), 2012. – Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
MULLANEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P.J., 1999. Le guide ornitho. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.
RESEAU NATURA 2000 : Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles remarquables.
SARDET E. & DEFAUT B. (coordinateurs), 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.
SHNA, 2014 – Liste rouge des Chiroptères de Bourgogne
SHNA, 2014 – Liste rouge des Mammifères (hors Chiroptères) de Bourgogne
SHNA, 2014 – Liste rouge des Amphibiens de Bourgogne
SHNA, 2014 – Liste rouge des Reptiles de Bourgogne
SHNA, 2014 – Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Bourgogne
SHNA, 2014 – Liste rouge des Odonates de Bourgogne
TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014. – Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p
UICN France, MNHN & SHF (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France. Paris, France.
UICN, 2012. Liste rouge des espèces menacées en France - Papillons de jour de métropole
UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
UICN France, MNHN, & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.
UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.
UICN France, FCBN & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.
V.J. Kalkman, J.-P. Boudot, R. Bernard, K.-J. Conze, G. De Knijf, E. Dyatlova, S. Ferreira,M. Jović, J. Ott, E. Riservato and G. Sahlén. 2010. European Red List of Dragonflies. - Luxembourg: Publications Office of the European Union.
Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele,J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterfies - Luxembourg: Publications Office of the European Union.

SITES INTERNET

Agence De l'Environnement Et de la Maîtrise de l'Energie :
www.ademe.fr
Bureau de Recherches Géologiques et Minières :
www.brgm.fr
Cartographie en ligne de l'IGN :
www.geoportail.fr
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Limousin :
www.limousin.ecologie.gouv.fr
Institut Français de l'Environnement :
www.ifen.fr
Muséum national d'histoire naturelle : inventaire national du patrimoine naturel :
inpn.mnhn.fr
Sismicité de la France
www.sisfrance.fr
Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone :
www.tela-botanica.org
DREAL Limousin:
http://www.limousin.developpement-durable.gouv.fr/
Atlas des odonates du Limousin :
http://assoslo.free.fr/index.php?id_partie=3&id_page=1

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'Energie
ADES	Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
AE	Autorité Environnementale
AEE	Aire d'étude éloignée
AEI/AEIm	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
ANFR	Agence Nationale des Fréquences
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
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
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
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
CFE	Cotisation Foncière des Entreprise
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable
CGEDD	Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique
CMP11	Équivalent COP21
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
CO_2	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
CSA	Conseil Supérieur de l'Audiovisuel
CTAP	Conférence Territoriale de l'Action Publique
CVAE	Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises
DAAC	Documents d'Aménagement Artisanal et Commercial
DAACT	Déclaration Attestant l'Achèvement et la Conformité des Travaux
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDAE	Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale
DDRM	Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
DDT	Direction Départementale des Territoires
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
FH	Faisceau Hertzien
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
Indiquasol	Base de données INDIcateurs de la QUAlité des SOLs
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
MTES	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-Energie 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
POPE (loi)	Loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Énergétique
POS	Plan d'Occupation des Sols
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
RFF	Réseau Ferré de France
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
SDSIC	Service interministériel Départemental des Systèmes d'Information et de Communication
SETRA	Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements
SEVESO	Directive européenne pour l'identification des sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs
SF_6	Hexafluorure de Soufre
SFEPM	Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères
SIA	Service de l'Information Aéronautique
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
SNIT	Schéma National des Infrastructures de Transport
SO_2	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
SRE	Schéma Régional Éolien

SRGS	Schéma Régional de Gestion Sylvicole
SRIT	Schéma Régional des Infrastructures de Transport
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission (données altimétriques de la NASA)
STAP	Service Territorial 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
VOR	Système de positionnement radioélectrique utilisé en navigation aérienne
VRD	Voirie et Réseaux Divers
WRF	Modèle de prévision numérique du temps
ZA	Zone d'Autorisation autour d'un radar
ZAC	Zone d'Activité Commerciale
ZER	Zone à Émergence Réglementée
ZH	Zones Humides
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 : Bilan de concertation 2022-2024 du projet de la Charité

Annexe 3 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA

ANNEXE 1 : Consultation des services de l'Etat

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
Chambre d'agriculture de l'Yonne Consultation le 15/03/2023		Sans réponse à ce jour
DDT Yonne Consultation le 15/03/2023		Sans réponse à ce jour
Conseil départemental de l'Yonne Consultation le 15/03/2023		Sans réponse à ce jour
RTE Consultation le 15/03/2023	20/03/2023	Présence de deux lignes THT au centre de la ZIP + pylônes - Rappel des préconisations se rapportant au pylône électrique et à l'installation de panneaux photovoltaïques sous la ligne électrique
DRAC Yonne Consultation le 15/03/2023	19/03/2023	Le projet pourra faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique.
ONF Consultation le 15/03/2023	17/03/2023	Aucune forêt ne relève du régime forestier dans le périmètre immédiat de la zone d'étude
DREAL Bourgogne Consultation le 15/03/2023	11/04/2023	Invitation à consulter les bases de données en ligne de la DREAL.
Télécom Consultation le 15/03/2023		Sans réponse à ce jour
GRT Gaz Consultation le 15/03/2023	07/04/2023	Projet à plus de 9 km du premier ouvrage
Mairie d'Yrouerre Consultation le 15/03/2023	16/03/2023	Absence de réseau appartenant à la commune d'Yrouerre sur le site.
SET Consultation le 15/03/2023	16/03/2023	Absence de réseau d'eau au sein de la ZIP. La ferme de la Charité est alimentée par un .réseau ne passant pas par l'AEI
ENEDIS Consultation le 15/03/2023	16/03/2023	Présence de deux lignes THT au centre de la ZIP + pylônes - Rappel des préconisations se rapportant au pylône électrique et à l'installation de panneaux photovoltaïques sous la ligne électrique.
SDIS de l'Yonne Consultation le 15/03/2023		Préconisations générales pour l'ensemble du département
STAP Yonne Consultation le 15/03/2023		Sans réponse à ce jour

Tableau 150 : Les avis des organismes consultés

ANNEXE 2 : Bilan de concertation 2022-2024 du projet de la Charité

RWE



Projet agrivoltaïque de la Charité

Communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre

Bilan de la concertation 2022-2024

RWE Renouvelables France
50 rue Madame de Sanzillon
92110 Clichy

Sommaire

Préambule 3
Le dispositif d'information mis en œuvre 4
Une première présentation du projet aux maires de Fresnes et Sambourg. 4
Une rencontre avec la DDT de l'Yonne 4
Présentation du préprojet à la Communauté de Commune du Tonnerrois (janvier 2024) ..4
Demande de rencontre à la mairie d'Yrouerre 4
Présentation du préprojet à la Communauté de Commune du Serein (28 février 2024)..... 4
Echanges avec les maires de Fresnes et Sambourg 4
Présentation au CM de Fresnes (12 avril 2024)..... 5
Présentation du projet au pôle ENR (05 juin 2024)..... 5
Echange avec le SDIS 89 (14 juin 2024)..... 5
Nombreux échanges avec la commune de Fresnes (été/automne 2024) 5
Un site internet dédié au projet 6
Des lettres d'information..... 6
Un comité de projet (octobre 2024) 7
Bilan de la concertation..... 8
Annexe 1 9
Compte-Rendu de la présentation au Conseil municipal de Fresnes..... 9
Annexe 2 10
Compte-rendu du pôle ENR..... 10
Annexe 3 16
Lettre d'information n°1..... 16
Lettre d'information n°2..... 23
Annexe 4 29
Compte-rendu du comité de projet de la Charité 29
LRAR des invitations au comité de projet 38

Préambule

Signataire de la Charte éthique de France Renouvelables, RWE Renouvelables France s'est engagé à intégrer de manière systématique la concertation dans le processus de développement de ses projets sur l'ensemble du territoire français. En effet, grâce à son équipe pluridisciplinaire et son expérience de plus de 20 ans en France, RWE Renouvelables France a su établir une approche adaptée pour le développement des projets sur les territoires, avec l'adhésion sociale au cœur des préoccupations. Par ailleurs, RWE Renouvelables France défend le solaire par le respect de bonnes pratiques : respect des engagements, veille juridique, intégration des intérêts des parties-prenantes.

Grâce au double statut de développeur et exploitant, RWE Renouvelables France assure également une présence locale sur le long-terme et développe ainsi une éthique appropriée au respect du territoire. Conscient que le soutien local est indispensable à la réussite de tout projet, RWE Renouvelables France partage l'idée d'un juste accès à l'information par les citoyens, tout au long des études menées.

Le développement du projet agrivoltaïque de la Frenière, situé au croisement des 3 communes (Fresnes, Sambourg et Yrouerre) s'est déroulé de 2022 à 2024, en concertation avec les élus et les habitants. Le présent document retrace le bilan de cette concertation.

NB : Tous les éléments iconographiques d'illustration présentés sont également exposés dans les annexes à une taille lisible.

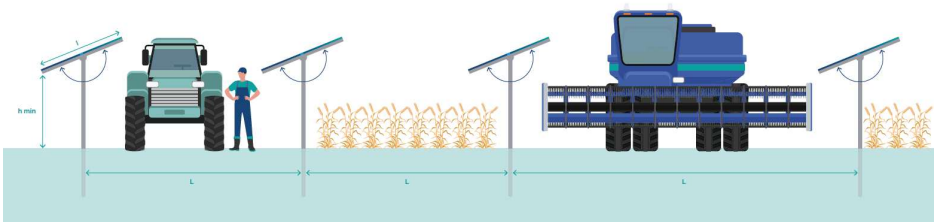


Figure 1 : Illustration d'un parc agrivoltaïque en grande culture (RWE)

Le dispositif d'information mis en œuvre

Une première présentation du projet cux maires de Fresnes et Sambourg.

Une première présentation du projet aux maires de Fresnes et Sambourg a été effectuée le 09 novembre 2023.

Le but de cette rencontre était de présenter la société RWE et d'expliquer les études en cours sur le site de la Charité et le projet, en cours de définition avec l'exploitant.

Une rencontre avec la DDT de l'Yonne

RWE avait sollicité la DDT de l'Yonne pour présenter la société, ainsi que le projet de la Charité et échanger sur les possibilités de développement de projets avec l'évolution de la réglementation.

Présentation du préprojet à la Communauté de Commune du Tonnerrois (janvier 2024)

Le but de cet échange était de présenter le préprojet agrivoltaïque à la Communauté de communes, et que les parcelles concernées puissent être identifiées dans le futur PLUi.

Demande de rencontre à la mairie d'Yrouerre

A la suite de modifications du périmètre du projet, notamment pour prendre en compte le sens de travail de l'agriculteur, le projet devrait intercepter environ 2ha sur la commune d'Yrouerre. RWE a donc contacté à plusieurs reprise la commune pour présenter le projet.

Présentation du préprojet à la Communauté de Commune du Serein (28 février 2024)

Rencontre de M. Courtois, président de la Communauté de Commune.

Présentation de RWE, du projet de la Charité et des mesures de partage de la valeur. Intérêt pour le fonds de dotation régional qui pourrait permettre de financer différents projets sur la Communauté de Commune.

Echanges avec les maires de Fresnes et Sambourg

Pour faire suite à la présentation du préprojet aux maires, RWE souhaitait savoir les actions de concertation à mettre en œuvre sur ces communes : présentation au conseil municipal, permanence publique, ...

Une présentation au conseil municipal est demandée pour la commune de Fresnes (notamment pour la convention de chemin, et le déclassement de la portion de chemin communal au milieu d'une parcelle), mais pas pour la commune de Sambourg.

Relance de la mairie d'Yrouerre sur un échange/une présentation du projet. Pas de retour à la sollicitation.

Présentation au CM de Fresnes (12 avril 2024)

Le CR de la présentation est disponible en annexe

Présentation de RWE, du projet, de la convention de chemin, et de la problématique du chemin communal, non déclassé, qui est au milieu d'autres parcelles. Le propriétaire des terrains adjacents propose son rachat.

La commune ne connaissait pas l'existence de cette portion de chemin communal, qui semble être cultivée depuis de nombreuses années.

Echange sur la lettre d'information qui sera distribuée en mars.

Présentation du projet au pôle ENR (05 juin 2024)

Le compte-rendu du pôle ENR est disponible en annexe

Echange avec le SDIS 89 (14 juin 2024)

Cet échange a permis de présenter le projet, d'échanger sur les dispositions à prendre dans le cadre de la protection incendie.

Le SDIS a indiqué que lors de l'instruction des dossiers, la cohérence globale du dossier est regardée, et notamment la possibilité d'accéder aux différents endroits du site avec les engins ou des tuyaux.

Le SDIS a indiqué à RWE que l apiste qui longeait la RD au nord n'était pas nécessaire, que la piste qui coupe la parcelle à l'Ouest est à conserver car le chemin d'accès à l'exploitation serait trop éloigné des installations. Il est également nécessaire d'ajouter une citerne (60m3) dans la partie Sud.

Nombreux échanges avec la commune de Fresnes (été/automne 2024)

Nombreux échanges avec la commune de Fresnes pour le déclassement du chemin communal et la procédure afférente

Un site internet dédié au projet

Pour permettre l'information du plus grand nombre sur les projets, un site Internet dédié au projet a été créé : https://fresnes-sambourg.parc-solaire.com/

Régulièrement actualisé, ce site permet à tous de prendre connaissance des grandes caractéristiques des projets. Un espace de documentation offre la possibilité de lire et télécharger les lettres d'information et les comptes-rendus des réunions.

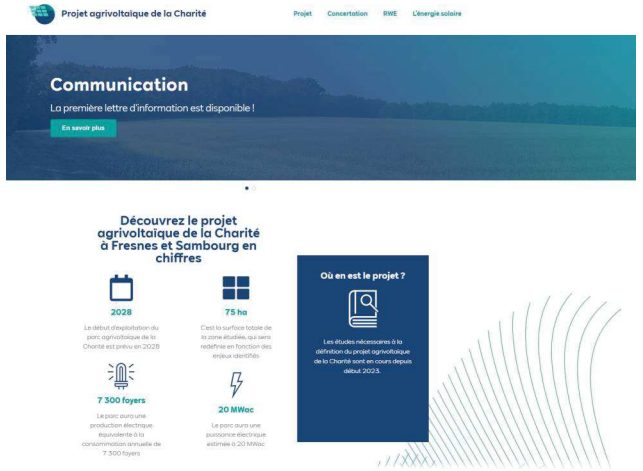


Figure 2 : Capture d'écran de la page d'accueil du site Internet

Des lettres d'information

Afin de garantir un socle d'information commun sur le territoire des projets, RWE Renouvelables France a souhaité faire parvenir des lettres d'information aux habitants, supports illustrés de 4 à 6 pages.

Ces documents ont été distribués dans les boîtes aux lettres des communes.

Les lettres d'information réalisées et distribuées avant le dépôt du dossier sont annexées au présent bilan.



Lettre d'information n°1 (mars 2024)

Longue de 6 pages, cette première lettre d'information a permis de présenter les contours du projet, de présenter le porteur et le calendrier du projet.

Elle a été distribuée dans toutes les boîtes-aux-lettres, ainsi qu'en mairie.

Lettre d'information n°2 (janvier 2025)

Cette lettre d'information sera distribuée en janvier 2025 afin d'informer de l'avancement du projet et du dépôt du permis de construire. Elle permet un retour global sur le projet agrivoltaïque de la Charité : elle présente la zone d'étude, le résultat des études ainsi que les retombées économiques pour le territoire. Elle répond également à des questions générales sur le solaire et l'agrivoltaïsme.

Cette lettre a été distribuée dans toutes les boîtes-aux-lettres, ainsi qu'en mairies.



Un comité de projet (octobre 2024)

Dans le cadre de la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables en France, RWE a organisé un comité de projet pour le projet agrivoltaïque de la Frenière. Ce comité de projet visait à assurer une concertation préalable au dépôt en préfecture, avec différents acteurs du territoire, sur la faisabilité et les conditions d'intégration du projet.

Cette réunion s'est tenue le 24 octobre 2024 dans la salle des fêtes de Fresnes, en présence d'élus des communes à proximité. Le compte-rendu du comité de projet est joint au présent bilan de la concertation en annexe.

Bilan de la concertation

En initiant une démarche de concertation volontaire parallèlement aux études techniques, nous avons souhaité offrir la possibilité aux habitants et acteurs du territoire de s'informer, de s'exprimer et de contribuer aux projets agrivoltaïques.

Notons que la plupart des habitants de Fresnes, Sambourg et Yrouerre ont a minima été informés des projets et des avancées du développement par le biais des lettres d'information et du site internet.

La démarche se poursuivra en 2025 et au-delà pour accompagner l'instruction du projet et préparer l'enquête publique. RWE Renouvelables France souhaite également poursuivre ce lien et ce dialogue constructif durant les phases de chantier et d'exploitation si le projet est autorisé.

Annexe 1

Compte-Rendu de la présentation au Conseil municipal de Fresnes

Etaient présents (dans l'ordre des présentations)

- Monsieur Hervé Pascault, maire
- Madame Carole Schuler
- Monsieur Gérard Corvé
- Monsieur Romain Lenôtre
- Monsieur Patrick Pascault
- Magali Romand, RWE

Présentation de RWE, puis du projet, ainsi que de la convention de chemin, ainsi que la demande de déclassement de la portion de chemin communal pour que le propriétaire des parcelles adjacentes puisse se porter acquéreur.

Remarques diverses

- Le chemin situé à l'est de la parcelle nord-est semble utilisé par de nombreuses personnes, mais ce n'est pas un chemin communal, il est sur du foncier privé, il n'y a donc pas de contraintes réelles.
- La commune de Fresnes n'avait pas connaissance de la portion de chemin communal située dans le Sud du projet. Il semble en effet sans issue (sans début ni fin).
- Convention de chemin, le conseil en discutera après la présentation, et reviendra vers M. Romand.
- Les différents membres de la commune conviennent que les retombées économiques ne sont pas négligeables pour une commune de la taille de Fresnes et pourraient permettre de réaliser quelques projets.

Annexe 2

Compte-rendu du pôle ENR

PRÉFET
DE L'YONNE
Liberté
Égalité
Fraternité

Secrétariat général aux affaires départementales

Bureau de l'Environnement

PÔLE DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Réunion du 4 juin 2024 à 11 h 15 – Arrondissement d'Avallon

Président :

Monsieur Sébastien HENNON	Sous-Préfet de l'arrondissement d'Avallon

Membres du pôle EnR :

M. Sylvain AIRAULT	Direction départementale des territoires (DDT)
Mme Adeline MIROL	Direction départementale des territoires (DDT)
M. Daniel MALLAMACI	ENEDIS
M. Bruno BARDOS	Agence régionale de santé (ARS) Bourgogne-Franche-Comté Unité territoriale santé environnement de l'Yonne
Capitaine Fabien JORAND	Adjoint au Délégué militaire départemental
M. Jean-François BRIAND	Unité départementale de l'architecture et du patrimoine (UDAP) Architecte des Bâtiments de France
Mme Capucine ANDRAUD	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Unité interdépartementale Nièvre-Yonne (UiD-DREAL)
M. Quentin CHABERNAUD	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Unité interdépartementale Nièvre-Yonne (UiD-DREAL)
Mme Lucile HAMMOU	Chambre d'agriculture de l'Yonne
Mme Valérie DEFOSSE	Office national des forêts
M. Arnaud CHARVET	Bureau de l'environnement
Mme Séverine SAULAS	Bureau de l'environnement

Porteurs de projet :

Mme Magali ROMAND	Société RWE RENEWABLES
M. Thomas ARDIALE	Société RWE RENEWABLES

Élus ou représentants des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale :

M. Xavier COURTOIS	Président de la Communauté de communes du Serein
M. Régis LHOMME	Président de la Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne
M. Hervé PASCAULT	Maire de Fresnes

Le mardi 4 juin 2024, le Pôle de développement des énergies renouvelables de l'Yonne s'est réuni à 11 h 15 à la préfecture, salle de la Marine, sous la présidence de Monsieur le Sous-Préfet d'Avallon.

Projet de parc photovoltaïque porté par la société RWE RENEWABLES sur le territoire des communes de Fresnes, Sambourg, Yrouerre

La société RWE RENEWABLES envisage l'implantation d'un parc photovoltaïque sur le territoire des communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre.

Situé sur des terres agricoles, il aurait une surface de 50 ha et développerait une puissance de 21 MWc.

A) Urbanisme

Présentation

Les communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre sont toutes soumises au règlement national d'urbanisme. La Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne est en cours d'élaboration de son plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi).

Une ligne à haute tension traverse la zone d'implantation du projet. Des distances d'éloignement prévues par la réglementation seront respectées.

Analyse des membres du pôle

La DDT souligne que la commune de Sambourg a identifié les parcelles concernées comme une zone d'accélération du développement des énergies renouvelables mais sa délibération est non-conforme car il n'y a pas eu de concertation avec la population.

B) Agrivoltaïsme

Présentation

Les parcelles concernées appartiennent à l'EARL DES LILAS, dont l'exploitation devrait être reprise par le fils de l'exploitant actuel. Elles peuvent être exploitées en grandes cultures mais leur rendement est limitée par le manque d'eau, car leur réserve facilement utilisable (RFU) est faible.

Les sols caillouteux présentent un potentiel agronomique moyen faible et une épaisseur variable, comprise entre 30 et 60 cm.

Des échanges sont en cours avec l'exploitant pour adapter l'implantation des panneaux aux besoins de l'exploitation : orientation des trackers, hauteur des tables, portail d'accès, fourrières, espacement entre les rangées.

Une zone témoin d'une surface de 1,5 à 2 ha sera mise serait mise en place au nord, afin de mesurer l'évolution du rendement

Analyse des membres du pôle

La DDT signale qu'une étude préalable agricole devra être présentée à la Commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF). Le support de présentation évoque un faible potentiel agronomique, sans mentionner une catégorie (3 ou 4).

Les critères du décret du 8 avril 2024 sur l'agrivoltaïsme doivent être respectés. Ainsi, il sera nécessaire de justifier le maintien d'une production agricole significative (avec mesure du rendement) et d'un revenu durable pour les exploitants (il convient également de connaître le partage de la valeur entre eux.). La DDT rappelle également que le démantèlement ne doit pas être à la charge du propriétaire.

La Chambre d'agriculture insiste quant à la nécessité de présenter les résultats de l'étude pédologique au regard des 4 catégories qu'elle a définies, avec d'assurer l'homogénéité des méthodes d'examen de la CDPENAF.

Remarque en séances

Le porteur du projet explique que l'exploitation fait vivre plusieurs personnes. L'ouvrier agricole qui y travaille est le fils de l'exploitant.

La Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne et la commune de Sambourg soulignent que les projets présentés sont plus sérieux et pourraient faciliter l'installation de jeunes agriculteurs.

C) Biodiversité

Présentation

L'aire d'étude éloignée intercepte quatre ZNIEFF de type 1 et deux ZNIEFF de type 2

A propos de la flore, les enjeux sont très faibles. Aucune espèce patrimoniale contactée au sein de l'aire d'étude. Deux foyers d'espèces exotiques envahissantes ont été relevés dont le Robinier faux-acacia.

En ce qui concerne l'avifaune, des enjeux forts existent sur les parcelles à proximité (nidification probable du Busard cendré). Il existe une possibilité de nidification du Faucon crécerelle dans le pylône électrique. De plus, des enjeux modérés sur le verger au sud-est sont constatés en raison de nidifications de l'Alouette lulu, ainsi que dans les boisements concernant le Pic mar et le Pic noir.

Pour les chiroptères, des enjeux existent dans les lisières (zone de chasse), les rangées d'arbres de part et d'autre du chemin d'accès à l'exploitation ainsi que dans la forêt de chênaies-charmaies.

Le chat forestier est présent dans le boisement en triangle au nord de la ZIP.
Les lisières et boisement abritent aussi 4 espèces patrimoniales d'insectes (Lucane cerf-volant, Hespérie du chiendent, Sylvain azuré et Barbitiste des Pyrénées) ainsi que le Lézard des murailles.

Des mesures vont être mises en places telles que :

- l'éloignement à l'égard des lisières (20 m entre les trackers et la forêt) ;
- la création de corridors de déplacement des espèces avec des haies ;
- le respect d'un calendrier adapté lors des travaux ;
- l'adaptation des clôtures pour permettre le passage de la petite faune.

Analyse des membres du pôle

Le service en charge de la biodiversité au sein de la DREAL, qui a transmis ses observations par voie électronique, confirme la nécessité d'éviter les zones à enjeux (habitats d'intérêt communautaire, boisements, lisières et haies).

Les inventaires concernant l'avifaune nicheuse au sol devront être approfondis afin de déterminer si des nids sont présents au sein des parcelles en grande culture. Le cas échéant, des mesures d'évitement et de réduction devront être proposées afin d'obtenir un risque d'impact non caractérisé pour ces espèces (maintien des individus de cette espèce et de son habitat). Dans le cas contraire, un dossier de demande de dérogation devra être déposé.

Des zones tampon de taille suffisantes devront être observées à proximité des habitats d'intérêt communautaire, des boisements, des lisières et des haies afin de ne pas détruire des espèces protégées et des habitats d'espèces protégées. Ces zones tampon sont importantes pour le maintien les fonctionnalités écologiques de la zone d'implantation du projet.

D) Paysage et patrimoine

Présentation

Le projet ne serait pas visible depuis les monuments historiques les plus proches qui sont l'ancien château d'Yrouerre et l'église Saint-Nicolas à Yrouerre. Quant à la ferme de l'exploitant, la sensibilité paysagère qui y est associée est évaluée comme étant faible.

Des haies pourraient être plantées pour limiter la visibilité du projet.

Analyse des membres du pôle

L'UDAP précise que des renseignements ont été demandés en mars 2023 à la DRAC par le bureau d'études ENCIS ENVIRONNEMENT dans le cadre des études conduites sur ce projet.

Elle confirme que la réalisation d'un filtre végétal dense composé de différentes strates de plantations en périphérie du site doit être privilégiée pour limiter l'impact visuel du projet, en particulier eu égard à la sensibilité du patrimoine dans ce secteur : église et ancienne orangerie du château d'Yrouerre, village ancien de Fresnes et son patrimoine vernaculaire (église, château, colombier, lavoir) mais aussi les fermes de la Charité et de Chaumeronde à Yrouerre. Le projet serait aussi visible depuis la RD 117.

E) Eaux souterraines et zones humides

Présentation

Une seule espèce caractéristique des zones humides a été inventoriée, mais à un taux de recouvrement trop faible pour considérer qu'il y aurait une zone humide à cet endroit.

La partie sud du projet intercepte le périmètre de protection éloignée du captage de Fresnes. Une étude géotechnique est en cours, puis une étude hydrogéologique sera lancée.

Analyse des membres du pôle

L'ARS informe que le porteur du projet a transmis le dossier à un hydrogéologue agréé qui précisera les prescriptions à respecter, notamment lors de la phase travaux.

F) Forêt

Analyse des membres du pôle

La DDT précise que le projet est accolé à un massif forestier. La distance avec les premières installations agrivoltaïques devra être suffisante pour limiter le risque de départ de feu, non seulement à partir de l'installation mais aussi pour protéger le parc.

Observations en séance

Le porteur du projet indique qu'il a consulté en amont le SDIS et qu'il va construire des pistes en bordures extérieures et intérieures, avec de la distance.

H) Armées

Remarque en séances

D'après le ministère des Armées, le projet se situe en dehors d'un couloir inter-SETBA.

G) Raccordement

Présentation

Le poste source le plus proche serait celui d'Annay-sur-Serein à 6,6 km. Celui de Tonnerre, à 10,6 km, est saturé. La création d'un poste source privé n'est pas une option écartée.

Analyse des membres

ENEDIS fait remarquer que le poste source d'Annay-sur-Serein n'a plus de capacité disponible, le réseau RTE étant saturé.

Le raccordement serait envisageable au poste source « Yonne Est » (à environ 9 km) dont la création est prévue *a priori à* Moulins-en-Tonnerrois dans le cadre du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de Bourgogne-Franche-Comté et qui aurait une capacité d'accueil de 240 MW. Sa mise en service est prévue en 2028.

I) Concertation

Présentation

Le projet a été présenté pour la première fois aux communes de Fresnes et de Sambourg en novembre 2023 et les échanges se poursuivent depuis. La Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne a été rencontrée en janvier 2024, la Communauté de communes du Serein en février 2024.

La commune d'Yrouerre ne souhaite pas rencontrer la société avant le dépôt de la demande de permis de construire.

Afin de communiquer sur le projet avec la population, le porteur de projet a édité des lettres d'information et mis en place des permanences avec les riverains sur les avancées du projet.

Un site internet dédié projet a été créé pour permettre le dialogue et le vote des citoyens pour choisir le nom du projet agrivoltaïque.

Remarque en séances

Monsieur le Maire de Fresnes n'est pas opposé au projet.

Monsieur le Président de la Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne précise que Monsieur le Maire de Sambourg lui a demandé de faire part, en son absence, de son avis favorable.

Monsieur le Président de la Communauté de communes du Serein suit l'avis des maires et émet un avis favorable.

Annexe 3

Lettre d'information n°1



Projet agrivoltaïque de la Charité

Communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre

Lettre d'information #1 | Mars 2024

LE MOT DE LA CHEFFE DE PROJET



Madame, Monsieur,

Les équipes de RWE Renouvelables France étudient depuis un an la faisabilité d'un projet agrivoltaïque sur les communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre : le projet solaire de la Charité, du nom de la ferme de la Charité. Une première phase a consisté à obtenir l'accord des propriétaires des terrains concernés, puis les premières études ont été initiées. Une première présentation du projet à MM. les maires de Fresnes et Sambourg a été réalisée fin 2023.

Des études évaluant les potentiels impacts sur la nature, l'activité agricole, le paysage et le territoire sont en cours de finalisation et leurs résultats permettront d'adapter au mieux le projet aux spécificités locales.

Ce projet de transition énergétique et écologique sera développé en toute transparence et en concertation avec les acteurs du territoire et les citoyens. C'est dans cet esprit que nous vous adressons ce jour cette première lettre d'information et que **nous vous proposons de voter pour le nom du projet, directement sur le site internet dédié :**

fresnes-sambourg.parc-solaire.com

Magali Romand,
Cheffe de projets solaires, RWE Renouvelables France

LES DONNÉES CLÉS DU PROJET

75
hectares

C'est la surface totale de la zone étudiée, qui sera redéfinie en fonction des enjeux identifiés

7300
foyers

Un parc photovoltaïque de 20 MWac produit l'équivalent de la consommation électrique de 7300 foyers (ADEME).

20
MWac

La puissance photovoltaïque est de 20 MWac potentiels répartis en deux zones d'implantation.

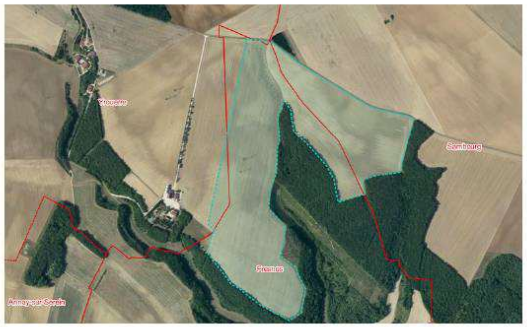
2028

Le parc photovoltaïque devrait être mis en service à l'horizon 2028.

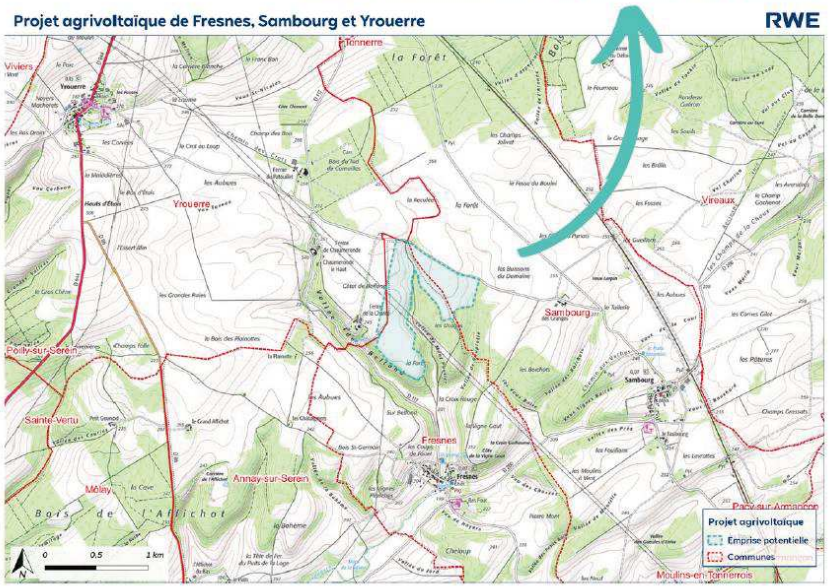
Projet agrivoltaïque de la Charité

OÙ SE SITUE LA ZONE DE PROJET ?

La zone de projet se situe à l'intersection des communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre. 75 hectares sont aujourd'hui à l'étude pour déterminer l'emplacement optimal des panneaux solaires sur les parcelles.
Cette zone a été choisie suite à la prise en compte de différents enjeux : environnementaux, agricoles, paysagers...
L'objectif est de mener un projet agrivoltaïque, c'est-à-dire d'allier activité agricole et production d'électricité d'origine renouvelable, au bénéfice de l'activité agricole et au service de la transition énergétique.



Projet agrivoltaïque de Fresnes, Sambourg et Yrouerre **RWE**



Qu'est-ce que l'agrivoltaïsme ?

L'AGRIVOLTAÏSME, UNE PRATIQUE INNOVANTE ET ENCADRÉE

La loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER) a été publiée en mars 2023. Elle précise qu'une installation agrivoltaïque est "une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole".

L'agrivoltaïsme, qui se développe peu à peu en France, met en avant la notion de service rendu de l'installation de production électrique à l'agriculture.

L'agrivoltaïsme tend à devenir un axe majeur du développement photovoltaïque en France, afin de répondre aux objectifs de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre.

LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE FRESNES ET SAMBOURG

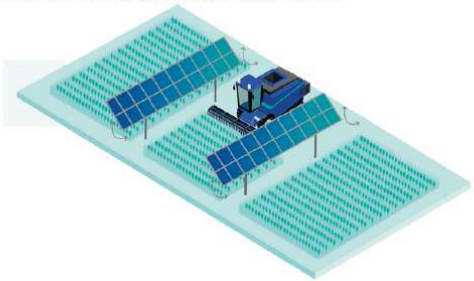
Le projet agrivoltaïque vise à installer des trackers photovoltaïques sur des parcelles en grandes cultures. Les panneaux seront mobiles et pourront suivre les mouvements du soleil.

Actuellement, les parcelles agricoles sont utilisées pour la production céréalière. L'installation de panneaux mobiles suivant le soleil permettra une continuité de la production céréalière, tout en produisant une électricité d'origine renouvelable. Les différentes caractéristiques sont étudiées avec l'agriculteur, pour que le projet soit adaptatif et permette des cultures diverses, et même s'adapter à d'autres productions.
Une étude agricole poussée s'assurera de la viabilité économique des exploitations concernées et indiquera les éventuels impacts à compenser.

Le projet solaire apporterait, en complément d'une énergie décarbonée au territoire, divers bénéfices agricoles :

- Résilience face à la multiplication et l'intensification des phénomènes climatiques extrêmes (grêle, sècheresse...)*,
- Amélioration du modèle économique de l'exploitation avec une production à plus grande valeur ajoutée*,
- Rémunération complémentaire pour les exploitants des parcelles et stabilisation de leurs revenus.

**source : Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme, ADEME, 2021*



Exemple schématique d'un projet de trackers photovoltaïques au-dessus des champs de grandes cultures
© RWE

Les études relatives au projet

L'ÉTUDE D'IMPACT, UNE PREMIÈRE ÉTAPE CLÉ

Pour construire et exploiter un parc agrivoltaïque, il est nécessaire d'obtenir un permis de construire délivré par la Préfecture. Une étude d'impact doit notamment être réalisée dont les résultats seront annexés au dossier de demande de permis de construire.

L'étude d'impact environnementale comporte différents volets dont les principaux, les volets écologique, paysager et dans le cas présent agricole, sont détaillés ci-dessous.

Volet écologique



L'étude environnementale repose à la fois sur des études bibliographiques (documentation sur les zones protégées, réglementation, données associatives) et sur des investigations de terrain (recensement d'espèces végétales et animales). Cette étude est réalisée sur un cycle biologique complet (un an). Elle permet d'établir les impacts potentiels du projet sur l'environnement, avant de proposer des mesures pour Eviter, Réduire ou Compenser ces impacts. L'objectif final est de concevoir le projet de moindre impact environnemental. Cette étude est menée par le bureau d'études indépendant ENVOL Environnement.

Volet paysager



L'étude paysagère analyse l'état initial dans lequel s'inscrit le projet agrivoltaïque de la Charité : présence ou non de monuments historiques, sites emblématiques, structures naturelles, reliefs, géologie, hydrographie, etc.
Ce diagnostic paysager est adapté en fonction de la topographie du site et décrit les zones de visibilités potentielles du projet (dans la phase amont). Dans une seconde phase, il est mis à jour avec le design du projet ; la visibilité est réévaluée, et des mesures telles que la mise en place de haies peuvent être proposées, en concertation avec les habitants. Cette étude est menée par le bureau d'études indépendant ENCIS.

Volet agricole



Pour les projets agrivoltaïques, une étude préalable agricole est menée afin d'analyser les effets du projet sur l'économie agricole du territoire. L'étude comprend notamment une évaluation globale et chiffrée des impacts positifs et négatifs sur l'agriculture locale et doit prévoir des mesures pour éviter et réduire les effets négatifs du projet, ainsi que les modalités de leur mise en œuvre. En outre, des mesures de compensation sont proposées pour consolider l'économie agricole : elles peuvent permettre par exemple de financer des projets agricoles collectifs ou de filière.
L'objectif est que le projet photovoltaïque rende service au projet agricole. L'étude préalable agricole est menée par ENCIS.

DES BÉNÉFICES MULTIPLES POUR LE TERRITOIRE

- Le parc solaire générera des **retombées fiscales** (taxes) pour les collectivités qui peuvent les réinvestir à l'échelle communale et intercommunale.
  Simulation* des retombées fiscales pour une puissance de 10 MWc à Fresnes et 10 MWc à Sambourg :

Commune de Fresnes	**6 100 € / an**
Commune de Sambourg	**6 090 € / an**
Communauté de communes du Serein	14 550 € / an
Communauté de communes du Tonnerrois	14 580 € / an
Département de l'Yonne	17 600 € / an

*Simulations réalisées en novembre 2023, basées sur les dispositions fiscales de 2022 (source : impots.gouv.fr)

- Des **mesures de réduction et de compensation**, définies dans l'étude d'impact, pourront **aider à financer des projets de territoire.**
- Enfin, et surtout, les bénéfices seront aussi environnementaux grâce au développement d'une **énergie exempte d'émissions polluantes**.

LE PLANNING DU PROJET

Le développement d'un projet solaire est une démarche exigeante sur le long terme (5 à 7 ans en moyenne, en France). Elle s'appuie notamment sur des études naturalistes, paysagères et agricoles. Les résultats de ces études nous permettront d'avancer dans la définition de ce projet agrivoltaïque : nombre et emplacement des panneaux, prise en compte des enjeux écologique et paysagers, accès pompiers, etc.

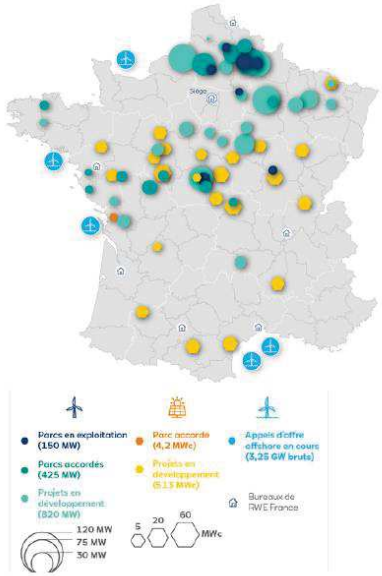


RWE

Qui sommes-nous ?

RWE RENOUVELABLES FRANCE

Filiale du groupe RWE, RWE Renouvelables France est une Société à mission en France qui compte parmi les principaux développeurs et producteurs d'énergies renouvelables.
Avec plus de 250 collaborateurs répartis à travers 7 agences régionales, nos équipes développent, financent, construisent et exploitent des parcs éoliens et solaires.
Le Groupe développe actuellement plus de 900 MW de projets éoliens terrestres et 400 MWc de projets solaires et a mis en service environ 150 MW en 2 ans. Il est par ailleurs positionné sur l'ensemble des appels d'offres éoliens en mer français et poursuit activement des projets dans le stockage et l'hydrogène.
S'inscrivant dans le temps long, RWE valorise la transparence de ses actions et le dialogue permanent avec tous ses partenaires pour favoriser la meilleure intégration possible de ses projets.



Contacter la cheffe de projet



Magali Romand
magali.romand@rwe.com
132 Rue Bossuet, 69006, Lyon

Retrouvez tous nos projets et plus d'informations sur notre site ici



Lettre d'information n°2

Version provisoire



LE MOT DE LA CHEFFE DE PROJET



Madame, Monsieur,

Les équipes de RWE Renouvelables France ont étudié la faisabilité d'un projet agrivoltaïque sur les communes de Fresnes, Sambourg et Yrouerre : le projet agrivoltaïque de la Charité. Après plusieurs mois d'études et d'échanges avec les parties prenantes du territoire, le projet est prêt à être déposé en Préfecture en fin d'année !

Il reviendra ensuite aux services instructeurs de rendre leur avis sur le projet, en s'appuyant sur un solide dossier d'étude d'impacts sur l'environnement, détaillé dans cette lettre.
Retrouvez également dans cette lettre l'implantation du projet, les conclusions du dossier ainsi que les prochaines étapes, dont l'enquête publique. Nous vous convions également à une permanence d'information afin de vous présenter le projet en détail.

Bonne lecture !

Magali Romand,
Cheffe de projets solaires, RWE Renouvelables France

Suivez l'actualité du projet agrivoltaïque de la Charité sur son site Internet dédié : fresnes-sambourg.parc-solaire.com

INVITATION | NOUS VENONS À VOTRE RENCONTRE !

L'équipe projet RWE vous invite à une permanence d'information sur le projet agrivoltaïque de la Charité. Rendez-vous :

le jeudi 24 octobre 2024
de 16h30 à 18h30
dans la salle des fêtes de Fresnes

Passez à votre convenance sur la plage horaire indiquée.

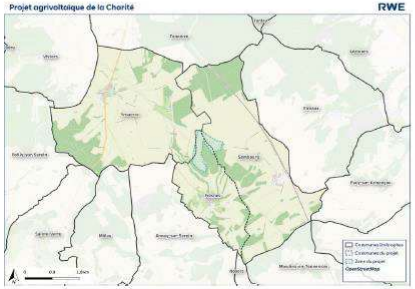
Au programme : présentation et échange sur le projet, les études réalisées, la trame d'implantation de la centrale et les étapes de l'instruction préfectorale à venir.



Projet agrivoltaïque de la Charité

L'IMPLANTATION DE LA CENTRALE

La définition de l'implantation du projet résulte de la prise en compte des divers enjeux locaux et environnementaux. Ceux-ci vous sont présentés succinctement sur la page ci-contre. Un travail approfondi a également eu lieu avec l'agriculteur afin de définir un projet aussi bien énergétique qu'agricole.





Trackers : panneaux mobiles qui suivent la course du soleil (d'est en ouest).
La largeur entre deux rangées de panneaux est adaptée au matériel de l'agriculteur, mais également au type de culture

Projet agrivoltaïque de la Charité _ implantation du projet RWE



Les études relatives au projet

L'ÉTUDE D'IMPACTS

Afin de concevoir le projet avec le moins d'impacts sur son environnement possible (faune, flore, paysage, terres agricoles...), plusieurs volets d'études ont été réalisés par des bureaux d'études indépendant.
L'intégralité du dossier d'étude d'impacts sera consultable lors de l'enquête publique. Voici d'ores et déjà les principales conclusions :

L'étude paysagère

L'étude paysagère analyse d'abord l'état initial dans lequel s'inscrit le projet : présence ou non de monuments historiques, sites emblématiques, structures naturelles, reliefs, géologie, hydrographie, etc. Ce diagnostic paysager est adapté en fonction de la topographie du site et décrit les zones de visibilités potentielles du projet (dans la phase amont). Dans une seconde phase, il est mis à jour avec le design du projet ; la visibilité est réévaluée, et des mesures telles que la mise en place de haies peuvent être proposées, en concertation avec les habitants. Plusieurs **photomontages** ont été réalisés depuis différents points de vue soigneusement sélectionnés afin de simuler la visibilité du parc. Le parc sera visible de la route menant de Sambourg à Yrouerre, il ne sera pas visible des bourgs de Fresnes et Sambourg.



L'étude écologique

L'étude écologique repose à la fois sur des études bibliographiques et sur des investigations de terrain. Elle a été réalisée par le bureau d'études indépendant ENVOL Environnement, sur un cycle biologique complet (un an).

- Concernant les oiseaux, une zone de culture située au nord de la zone d'implantation potentielle est spécifiée d'un niveau d'enjeu fort puisque la reproduction du Busard cendré y est fortement suspectée.
- Concernant les chauves-souris, les inventaires traduisent une diversité moyenne sur le secteur d'étude. Certaines espèces, comme la Barbastelle d'Europe, chassent le long des lisières.

Les enjeux sur la faune et la flore sont globalement qualifiés de **modérés** par le bureau d'études.


Busard cendré
© Rajukhan Pathan


Barbastelle d'Europe
© C. Robiller



L'étude agricole

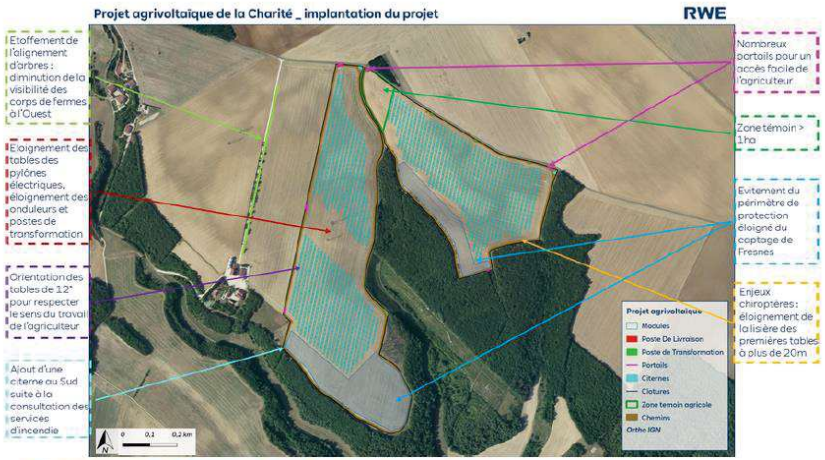
Une étude préalable agricole a été menée afin d'analyser les effets du projet sur l'économie agricole du territoire. L'étude comprend notamment une évaluation globale et chiffrée des impacts positifs et négatifs sur l'agriculture locale et doit prévoir des mesures pour éviter et réduire les effets négatifs du projet, ainsi que les modalités de leur mise en œuvre. Le projet agrivoltaïque vise à installer des **trackers photovoltaïques sur des parcelles en grandes cultures**. L'installation de panneaux mobiles suivant le soleil permettra une continuité de la production céréalière, tout en produisant une électricité d'origine renouvelable.

Les bénéfices pour votre territoire

LES MESURES MISES EN PLACE APRÈS L'AUTORISATION DU PARC

RWE Renouvelables France est tenu de proposer toutes les mesures nécessaires afin d'éviter, réduire ou en dernier recours compenser les impacts. Dans un premier temps, l'étude réalisée dans le cadre du projet agrivoltaïque permet d'en évaluer les impacts potentiels. Pour être recevable, un projet doit rechercher le moindre impact environnemental possible. Par ailleurs, RWE finance, dans le cadre de ses projets solaires, des mesures dites "d'accompagnement". Il s'agit d'une démarche non obligatoire, qui permet de financer des projets liés au cadre de vie des habitants, à la transition écologique et énergétique locale et à la protection de la biodiversité.

Voici les mesures pour le parc agrivoltaïque de la Charité :



LES RECETTES FISCALES POUR VOS COMMUNES

Le parc agrivoltaïque générera des retombées fiscales pour les collectivités qui peuvent les réinvestir à l'échelle communale et intercommunale, et ce durant toute la durée d'exploitation. Le montant des taxes perçues augmente les 20 dernières années d'exploitation.

Commune de Fresnes	**11 900 € / an**
Commune de Sambourg	**8 080 € / an**
Communauté de Communes du Serein	21 450 € / an
Communauté de Communes du Tonnerrois	10 200 € / an

Simulation réalisée en novembre 2023, basée sur les dispositions fiscales en vigueur (source : impots.gouv.fr)

Ce sont environ 845 000 € de retombées pour les communes, sur 40 ans d'exploitation du parc agrivoltaïque.

Annexe 4

Compte-rendu du comité de projet de la Charité

RWE



Projet agrivoltaïque de la Charité

Fresnes, Sambourg, Yrouerre

Compte-rendu du comité de projet
24 octobre 2024

Salle communale de Fresnes

RWE Renouvelables France

Sommaire

Informations générales 3
Caractéristiques de la réunion 3
Objectif de la réunion 3
Synthèse des échanges 4
Présentation de RWE 4
Volet écologique 4
Volet paysager 5
Implantation du projet 7
Volet urbanisme 8
Retombées pour les riverains 8



Caractéristiques de la réunion

Le comité de projets s'est tenu jeudi 24 octobre dans la salle communale de Fresnes entre 14h et 16h30. Etaient présents :

- **Les représentants de la commune de Fresnes**
  - Hervé Pascault, maire
  - Jérôme Pascault, 1er adjoint
  - Gérard Corvé, conseiller municipal
- **Les représentants de la commune d'Yrouerre**
  - Maurice Pianon, maire
  - Alain Zanin, 1er adjoint
  - Gilles Garnier, 2e adjoint
- **Les représentants des communes limitrophes**
  - Marcel Georges, maire de Moulins-en-Tonnerrois
- **La société RWE**
  - Thomas Ardiale, Directeur développement solaire *thomas.ardiale@rwe.com*
  - Magali Romand, Cheffe de projet *magali.romand@rwe.com*
  - Pauline Gand, Chargée de concertation *pauline.gand@rwe.com*
- **Absents (excusés) :**
  - Jean-Michel Bouverot (exploitant)
  - Stéphane Paris, maire de Sambourg
  - Jean-Marie Maurice, maire d'Annay-sur-Serein

Objectif de la réunion

Le décret n°2023-1245 du 22 décembre 2023 relatif au comité de projet prévu à l'article L. 211-9 du code de l'énergie fait l'objet de la création d'un comité de projet pour les installations de production d'énergies renouvelables situées hors des zones d'accélération définies en application de l'article L.141-5-3 du code de l'énergie.

L'Article. R.211-5 du décret précédemment mentionné stipule : *« Le comité de projet assure une concertation préalable des parties prenantes [communes et EPCI dont elles sont membres, ainsi que représentants des communes limitrophes] sur la faisabilité et les conditions d'intégration dans le territoire des projets d'installation de production d'énergies renouvelables. »*

La présentation PowerPoint est fournie en annexe.

Synthèse des échanges

Nota : afin de retranscrire la fluidité des échanges, certains passages ont été conservés tels que prononcés. Ils sont retranscrits dans le présent compte-rendu *en italique*.

Présentation de RWE

Y a-t-il des aides financières qui viennent de l'Europe [pour les développeurs] ?

RWE finance tous ses projets en fonds propres, grâce à ses actionnaires (entreprise cotée en bourse) ainsi que ses actifs existants, l'entreprise ayant plus de 125 ans. Pour le développement de sa branche renouvelables, RWE investit 55 milliards d'euros d'ici 2030. RWE n'a donc pas à recourir à des prêts bancaires.

Volet écologique

Est-il mieux, écologiquement parlant, de travailler sur des terres agricoles plutôt que de déboiser et d'aller sur une ancienne carrière ?

Magali Romand répond par l'affirmative, cela permet de préserver la biodiversité.
M. Zanin répond que les gens parlent de la biodiversité quand ça les arrange.
M. H. Pascault revient sur la décharge aux Corbeaux : pendant 50 ans, les industries ont enterré toutes sortes de déchets. Il s'agit d'une décharge, un "vrai millefeuille" de déchets. Il serait très intéressant d'y faire un projet solaire plutôt que de parler de la préserver.

RWE indique que les parcelles sont en monoculture, pourquoi ?

Même si l'agriculteur fait des rotations, il ne plante qu'une seule culture par an.

RWE indique qu'aucune zone humide n'a été relevée sur la zone.
Pourtant, il y a un trou au milieu du champ et de l'eau s'y accumule.

Il se peut qu'il y ait de l'eau sans pour autant classer la zone comme zone humide. Ici, les caractéristiques d'oxydation de la terre permettent d'écarter le risque de ZH (il n'y a pas de traces d'oxydo-réduction dans les carottes réalisées sur site). En effet, il se peut que la terre à côté d'un cours d'eau ne soit pas classée ZH car elle a de bonnes capacités de drainage.

Quelle peut être l'incidence des panneaux photovoltaïques sur une chauve-souris ?

La réverbération du son sur les panneaux peut perturber dans certains cas l'écholocation des chauves-souris. Différentes études ont été réalisées ou sont en cours au niveau international, il n'y a pas de consensus sur l'impact des panneaux sur les chauves-souris, c'est pour cela que RWE a éloigné les panneaux de la lisière de la forêt.

Volet paysager

Que se passe-t-il si le projet est visible ? On le verra forcément en bord de route.

En effet. L'étude paysagère a mesuré la visibilité depuis différents points de vue. Par exemple, deux monuments historiques sont situés à Yrouerre. Il n'y aura aucune visibilité de ces endroits, sinon des mesures auraient été prises.
Les photomontages montrent l'impact depuis la route d'Yrouerre et la ferme de Chaumeronde : on ne voit pas les panneaux si on ne zoome pas sur les photomontages.

M. H. Pascault demande ce qui dérange dans le fait de voir les éoliennes ou les panneaux. On veut des centrales, il faut l'assumer.
M. Pianon réagit : *il n'y a pas de désaccord sur le fait qu'il faille aller vers les énergies renouvelables. La question essentielle est le retour financier. On est tous un peu propriétaires de la nature dans laquelle on vit (humains, et êtres vivants). Il est normal que le propriétaire foncier soit dédommagé. Mais derrière, les atteintes à l'environnement ne sont pas compensées. Quand on a un impact sur l'environnement, il faut systématiquement le réparer par ailleurs. Certes, ce projet a un moindre impact. Mais il faut arrêter de plaquer des choses sur les environnements ruraux. Les gens sont sensibles à la qualité de leur environnement, ils ont fait le choix de rester à la campagne. Ici nous sommes 5 élus, mais nous ne représentons pas l'intégralité des avis du territoire.*
Cette zone est une zone de passage de gibier.
Ces projets font du mal à l'environnement, et il faut réparer. Même si ces projets sont plutôt positifs. Un projet est en cours sur Yrouerre, à 100 mètres des habitations. Ce projet vient percuter des projets de développement de la commune.

Réponse de M. Pascault : *maintenant que tout le monde a ses panneaux et éoliennes, on n'a plus le droit de rien faire. Pourquoi ce ne serait pas notre tour ?*

M. Garnier : *le nerf de la guerre, c'est l'argent.* Il reçoit un plan par semaine à peu près lui proposant d'installer des panneaux ou des éoliennes. Son voisin, pareil. Il reçoit toujours les mêmes sollicitations car il ne répond jamais. En tant qu'agriculteur, il comprend que des agriculteurs signent. Il a lui-même signé à une époque. Il constate maintenant une saturation. Il aurait la possibilité de signer aujourd'hui, il ne le referait pas.

M. Pascault : *le projet serait vital pour Fresnes. Qui va venir s'y installer si on ne peut pas y vivre ? S'il n'y a pas de travail, de service des eaux...?*

M. Garnier : *aujourd'hui il y a des projets partout : Poilly, Molay, Sambourg, Fresnes, Yrouerre, Vireaux...*

M. Pianon : *l'attractivité n'est plus la même. La fiscalité à l'époque était plus intéressante. Les communautés de communes touchent beaucoup plus, et elles n'ont pas les inconvénients, les personnes qui viennent les voir.* Quand il était président, avant la loi NOTRe, il y avait des zones de développement éolien. Tous les élus ont défini ces zones. *Du jour au lendemain, Hollande est arrivé, ça a été arrêté. Aujourd'hui chacun peut créer son projet sans concertation. L'État a proposé de définir des zones d'accélération ou de décélération. Huit jours après on voit fleurir des projets en-dehors de ces zones.*

M. Garnier : *on avait défini des surfaces max par exploitant dans les zones d'accélération. Mais ce sont toujours les mêmes qui lancent des projets.*

Magali Romand fait remarquer que la chambre d'agriculture a revu sa doctrine pour la surface maximale par exploitant : elle parle plutôt par puissance installée maintenant.

M. Garnier répond que la chambre d'agriculture est arrangeante pour les développeurs. Elle sous-estime constamment la valeur des terres. En réalité, il y a de bons rendements à Yrouerre, ils ne sont pas à plaindre.

M. Georges intervient et partage que pour lui, les élus ont une part de responsabilité. Il aurait fallu une étude départementale des impacts, et des demandes de compensation aux développeurs. Cela dit, il avait entendu dire que dans sa commune, les maisons ne se vendraient plus. Il constate l'inverse : il n'y a plus de maisons à vendre, *elles partent comme des petits pains*.

M. Pianon déplore que les projets soient initiés sans qu'ils soient consultés.

Pauline Gand revient sur les sujets abordés, en particulier la compensation environnementale. Des mesures sont proposées par RWE et par les bureaux d'études afin d'éviter, réduire et compenser les impacts du parc.
Magali Romand avait proposé une haie sur le bord de la route au bureau d'études paysager, qui a répondu que ça ne s'intégrerait pas dans le paysage car il n'y en a pas dans les champs dans cette région.

M. Zanin et M. Pianon réagissent : à une époque à Yrouerre il y avait des haies, c'est lors du remembrement de 1993 que les bosquets ont été rasés. Il faudrait les replanter, des vraies haies de 5-6m de large, avec des arbres hauts. Magali Romand répond qu'on ne peut pas planter des haies aussi larges sur des parcelles agricoles, car cela ferait diminuer la surface agricole et serait refusé par la Chambre d'Agriculture. M. Georges ajoute que des bois ont été arrachés. M. Garnier, qui est agriculteur, informe qu'en 20 ans le rendement agricole a bien diminué.

Magali Romand présente les mesures de plantation d'arbres en continuité de ceux présents sur le chemin menant à la ferme de la Charité : mesure environnementale pour les chauves-souris et paysagère.

M. Pianon revient sur le sujet des haies, déconseillées par le bureau d'études paysager : quand on développe un projet, il faut s'intéresser à l'histoire du territoire. Il aurait fallu consulter les habitants d'Yrouerre, ils auraient sans doute tous demandé une haie afin de masquer le projet.

Pauline Gand répond qu'il aurait fallu se rencontrer plus tôt, mais que les tentatives de contacter la mairie d'Yrouerre ont été infructueuses. M. Pianon n'est pas d'accord, les élus sont très joignables, mais on ne peut pas leur demander de proposer des solutions ; c'est aux porteurs de projet de venir avec des solutions.

Thomas Ardiale revient sur le sujet de la haie afin d'expliquer l'enjeu faible qualifié par le bureau d'études paysager : quand on passe sur une route et qu'on voit les panneaux, l'impact est temporaire. Cependant depuis les maisons, il faut masquer la visibilité.

M. Garnier revient sur le sujet du rendement des parcelles. A l'époque, quand il fallait reprendre la ferme, elle avait un bon rendement. Aujourd'hui, il semblerait que les agriculteurs veuillent diversifier leur activité, à tel point qu'il se pourrait qu'un jour ils gagnent plus avec les autres projets qu'avec leur exploitation.

Sur ce sujet, Thomas Ardiale informe que pour respecter les objectifs de développement des énergies renouvelables en France, on aurait besoin de 1% de la SAU française. On est donc très loin de recouvrir toutes les parcelles agricoles de panneaux solaires.

M. Garnier a appris d'un développeur la stratégie de l'Europe et de la PAC : elles sacrifient des zones qui coûtent trop cher en subventions, comme ici, en favorisant le développement d'énergies renouvelables pour que les exploitants diversifient leurs revenus. En conséquence, tous les projets sont au même endroit, avec une saturation visuelle gênante.

Thomas Ardiale répond qu'effectivement, ces agriculteurs doivent donc trouver d'autres sources de revenus qui ne viendront pas de l'Europe et de l'Etat.

Il ajoute que cela dit, pour le sujet des haies, cela n'aurait pas de sens de compenser un impact inexistant. Ici, l'enjeu est jugé faible pour le bureau d'études.

Implantation du projet

Pourquoi la zone de captage a-t-elle été évitée ?

Il aurait été possible d'implanter des panneaux sur cette zone, mais il aurait fallu des études complémentaires, notamment pour les fondations des panneaux. Il y avait suffisamment de surface ailleurs pour le projet, donc il a été jugé inutile d'aller sur cette zone plus sensible.
Sur d'autres territoires, s'implanter en zone de captage a permis de réduire les intrants et donc d'améliorer la qualité de l'eau.

Combien va-t-il y avoir de postes électriques ?

Il y aura six postes de transformation (l'un est visible sur la slide 35), et un poste de livraison.

Où se fait le raccordement ?

Sur le futur poste source de Moulins-en-Tonnerrois.

Quelle sera la taille du grillage ? Pourquoi tout clôturer ?

Il faut clôturer l'installation pour des questions d'assurances, et celles-ci demandent une hauteur de 2 mètres. RWE met des grillages dotés régulièrement de trouées permettant le passage de la petite faune.

Il y a un mètre sous les panneaux qui ne pourra pas être exploité ?

C'est exact, on compte environ 50 cm de part et d'autre des pieux qui ne sera pas cultivé. Sur le reste de la parcelle, l'exploitant pourra maintenir normalement son activité.

Si l'exploitant traite ses parcelles, y a-t-il un risque d'abîmer ou salir les panneaux ?

Ceux-ci sont orientables et seront mis à la verticale pour les phases de traitement.

Volet urbanisme

M. Pianon indique le PLUi du Tonnerrois avance lentement. S'il devait se mettre en place tel qu'il est, il s'interroge sur l'avenir de leurs petites communes rurales.

Retombées pour les riverains

Le fonds de dotation régional présenté pourrait être intéressant pour les associations. Ce fonds permet aux associations de financer des projets de territoire pour la biodiversité, le patrimoine...

La proposition de financement participatif est moins intéressante : M. Pianon informe que sur le territoire du Tonnerrois, 67% des ménages ne paient pas d'impôts. Il n'y aura sans doute pas d'investisseurs.

L'offre d'électricité verte ne semble pas non plus adaptée car elle nécessite de changer de fournisseur d'électricité, les gens y sont assez rétifs.

LRAR des invitations au comité de projet



Numéro de suivi
AR870009994676217

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Vireaux
Signature du destinataire ou de son mandataire :
Pièce d'identité présentée :
Identifiant facteur : cEdTUjIxNDIwMjQtMTAtMDIUMTA6MTc6MjIrMDI6MDA=

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Vireaux
Monsieur le Maire
25 Grande rue
89160 VIREAUX

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009994676321

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 11/10/2024
Distribuée le : 11/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Yrouerre
Signature du destinataire ou de son mandataire :
Pièce d'identité présentée :
Identifiant facteur : eEpYRDA0OTIwMjQtMTAtMTFUMTM6MjY6MTIrMDI6MDA=

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Yrouerre
Monsieur le Maire
1 rue de l'Orangerie
89700 YROUERRE

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009995466780

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Annay-sur-serein
Signature du destinataire ou de son mandataire :
Pièce d'identité présentée :
Identifiant facteur : cEhMUDgzNTIwMjQtMTAtMDIUMTM6MzU6MzgrMDI6MDA=

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Annay-sur-Serein
Monsieur le Maire
2 Grande rue
89310 ANNAY SUR SEREIN

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009994676347Y

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024

Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Fresnes

Signature du destinataire ou de son mandataire :

Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : eEpZRDE1MTIwMjQtMTAtMDIUMTI6NTY6MDkrMDI6MDA=

AR

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site **www.laposte.fr**

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Fresnes
Monsieur le Maire
2 rue de la Maison-Commune
89310 FRESNES

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC
Priorité neutralité carbone
Après réduction et séquestration

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009994676225

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024

Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Poilly-sur-serein

Signature du destinataire ou de son mandataire :

Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : eEpZRDE1MTIwMjQtMTAtMDIUMTE6NDQ6NDArMDI6MDA=

AR

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site **www.laposte.fr**

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Poilly-sur-Serein
Madame la Maire
48 rue d'En-Bas
89310 POILLY SUR SEREIN

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC
Priorité neutralité carbone
Après réduction et séquestration

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009995466617

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024

Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Molay

Signature du destinataire ou de son mandataire :

Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : eEpZRDE1MTIwMjQtMTAtMDIUMTM6MTI6MTQrMDI6MDA=

AR

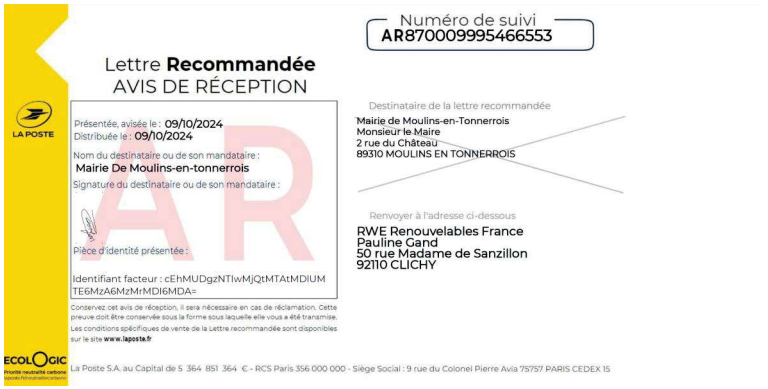
Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site **www.laposte.fr**

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Môlay
Madame la Maire
8 Grande-Rue
89310 MOLAY

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC
Priorité neutralité carbone
Après réduction et séquestration

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009995466553

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024

Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Moulins-en-tonnerrois

Signature du destinataire ou de son mandataire :

Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : cEhMUDgzNTIwMjQtMTAtMDIUMTE6MzA6MzMrMDI6MDA=

AR

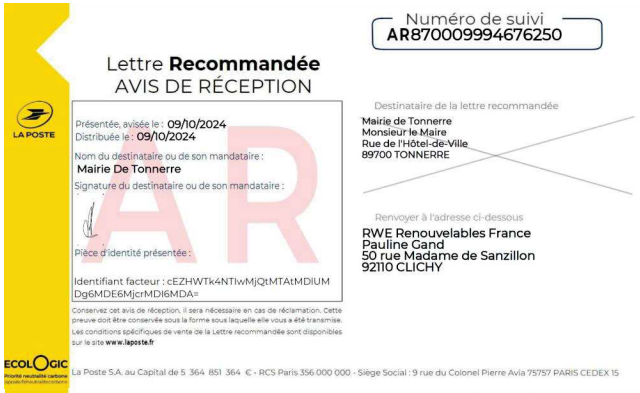
Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site **www.laposte.fr**

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Moulins-en-Tonnerrois
Monsieur le Maire
2 rue du Château
89310 MOULINS EN TONNERROIS

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC
Priorité neutralité carbone
Après réduction et séquestration

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009994676250

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024

Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Tonnerre

Signature du destinataire ou de son mandataire :

Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : cEZHWTk4NTIwMjQtMTAtMDIUMDg6MDE6MjcrMDI6MDA=

AR

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site **www.laposte.fr**

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Tonnerre
Monsieur le Maire
Rue de l'Hôtel-de-Ville
89700 TONNERRE

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC
Priorité neutralité carbone
Après réduction et séquestration

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15



Numéro de suivi
AR870009995466570

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

LA POSTE

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024

Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Pacy-sur-armancon

Signature du destinataire ou de son mandataire :

Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : cEdTUjIxNDIwMjQtMTAtMDIUMTI6MjM6MjMrMDI6MDA=

AR

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site **www.laposte.fr**

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Pacy-sur-Armançon
Monsieur le Maire
25 Grande rue
89160 PACY SUR ARMANCON

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

ECOLOGIC
Priorité neutralité carbone
Après réduction et séquestration

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15

Numéro de suivi
AR870009995466730

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

Présentée, avisée le : 10/10/2024
Distribuée le : 21/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Sambourg
Signature du destinataire ou de son mandataire :



Pièce d'identité présentée :
Carte nationale
d'identit# Fr

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Sambourg
Monsieur le Maire
7 Grande rue
89160 SAMBOURG

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15

Numéro de suivi
AR870009995466650

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 11/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Sainte-vertu
Signature du destinataire ou de son mandataire :



Pièce d'identité présentée :
Carte nationale
d'identit# Fr

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Sainte-Vertu
Monsieur le Maire
2 place du Caron
89310 SAINTE VERTU

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15

Numéro de suivi
AR870009995466669S

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 18/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Viviers
Signature du destinataire ou de son mandataire :



Pièce d'identité présentée :
Carte nationale
d'identit# Fr

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Viviers
Monsieur le Maire
4 Grande rue
89700 VIVIERS

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15

Numéro de suivi
AR870009994676295

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Mairie De Noyers
Signature du destinataire ou de son mandataire :



Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : cEJFRDMxNTIwMjQtMTAtMDIUMTA6MjA6NDIrMDI6MDA=

Destinataire de la lettre recommandée
Mairie de Noyers
Madame la Maire
9 place de l'Hôtel-de-Ville
89310 NOYERS

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15

Numéro de suivi
AR870009995466529

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Cc Du Serein
Signature du destinataire ou de son mandataire :



Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : eENBWDUyMzIwMjQtMTAtMDIUMTA6NDY6MDMrMDI6MDA=

Destinataire de la lettre recommandée
CC du Serein
Monsieur le Président
1 Pl Saint-Georges
89440 L ISLE SUR SEREIN

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15

Numéro de suivi
AR870009995466545

Lettre **Recommandée**
AVIS DE RÉCEPTION

Présentée, avisée le : 09/10/2024
Distribuée le : 09/10/2024
Nom du destinataire ou de son mandataire :
Cc Le Tonnerrois En Bourgogne
Signature du destinataire ou de son mandataire :



Pièce d'identité présentée :

Identifiant facteur : eEtIRDkwNjIwMjQtMTAtMDIUMDk6NDA6MDYrMDI6MDA=

Destinataire de la lettre recommandée
CC Le Tonnerrois en Bourgogne
Monsieur le Président
Le Sémaphore 2 Avenue de la Gare
89700 TONNERRE

Renvoyer à l'adresse ci-dessous
RWE Renouvelables France
Pauline Gand
50 rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

Conservez cet avis de réception, il sera nécessaire en cas de réclamation. Cette preuve doit être conservée sous la forme sous laquelle elle vous a été transmise. Les conditions spécifiques de vente de la Lettre recommandée sont disponibles sur le site www.laposte.fr

La Poste S.A. au Capital de 5 364 851 364 € - RCS Paris 356 000 000 - Siège Social : 9 rue du Colonel Pierre Avia 75757 PARIS CEDEX 15

ANNEXE 3 : 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).

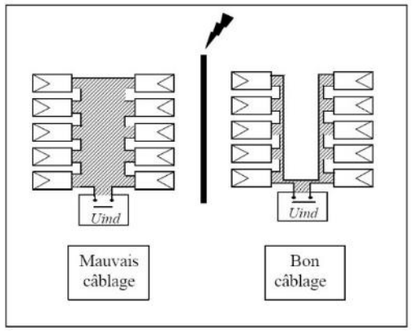
Dispositions de câblage
Un soin particulier doit être pris pour le câblage des modules PV.
En effet, il y a lieu de veiller à faire un câblage en « goutte d'eau », pour éviter toute pénétration d'eau dans les boîtes de connexion des modules PV, lors de fortes pluies, même si les boîtes sont présumées 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 :

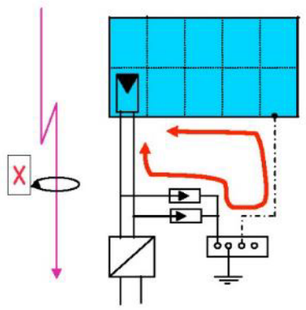
Boucle induite par les conducteurs actifs :
Les générateurs PV sont généralement constitués d'une connexion série de plusieurs modules photovoltaïques. Dans le cas d'un coup de foudre, une tension est créée entre la ligne positive (L+) et la ligne négative (L-) du système. Dans les cas les plus défavorables 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.

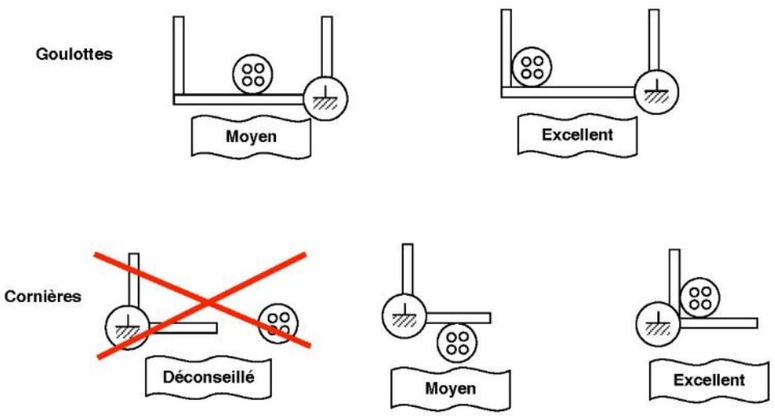
Boucle induite par les conducteurs actifs et le conducteur de masse

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 :

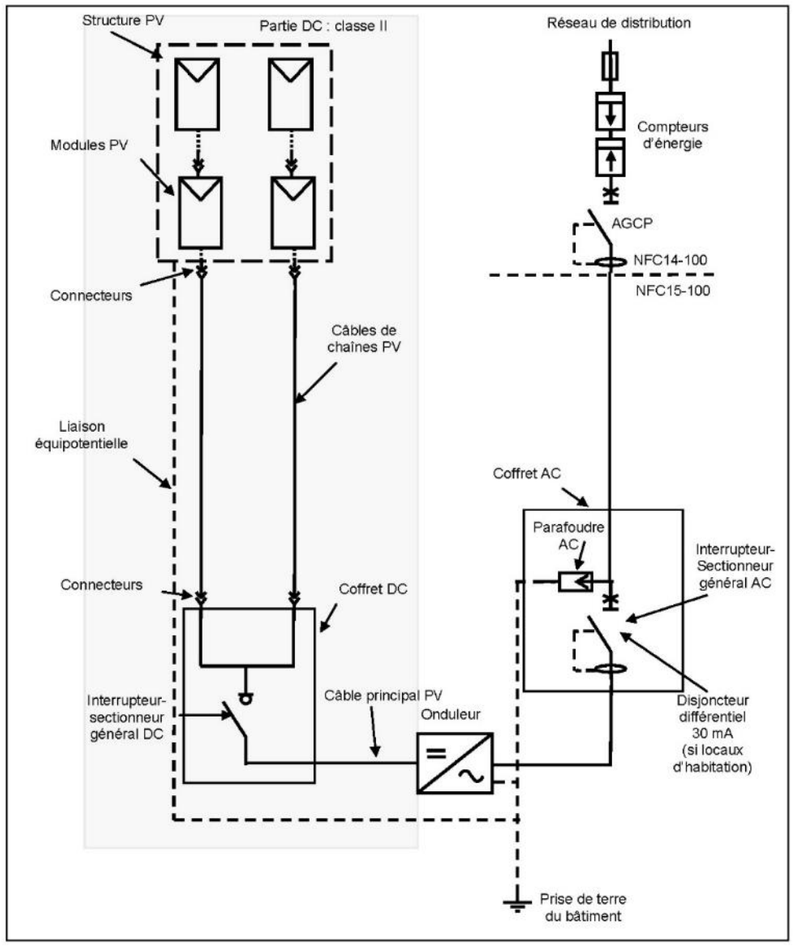
- *l'emplacement des disjoncteurs (injection et soutirage) permettant la coupure générale des circuits alternatifs AC.*
- *la présence de tensions potentiellement dangereuses en journée sur les circuits courant continu DC même après avoir manœuvré la coupure d'urgence côté installation courant alternatif AC.*

3.2.8 Dossier technique

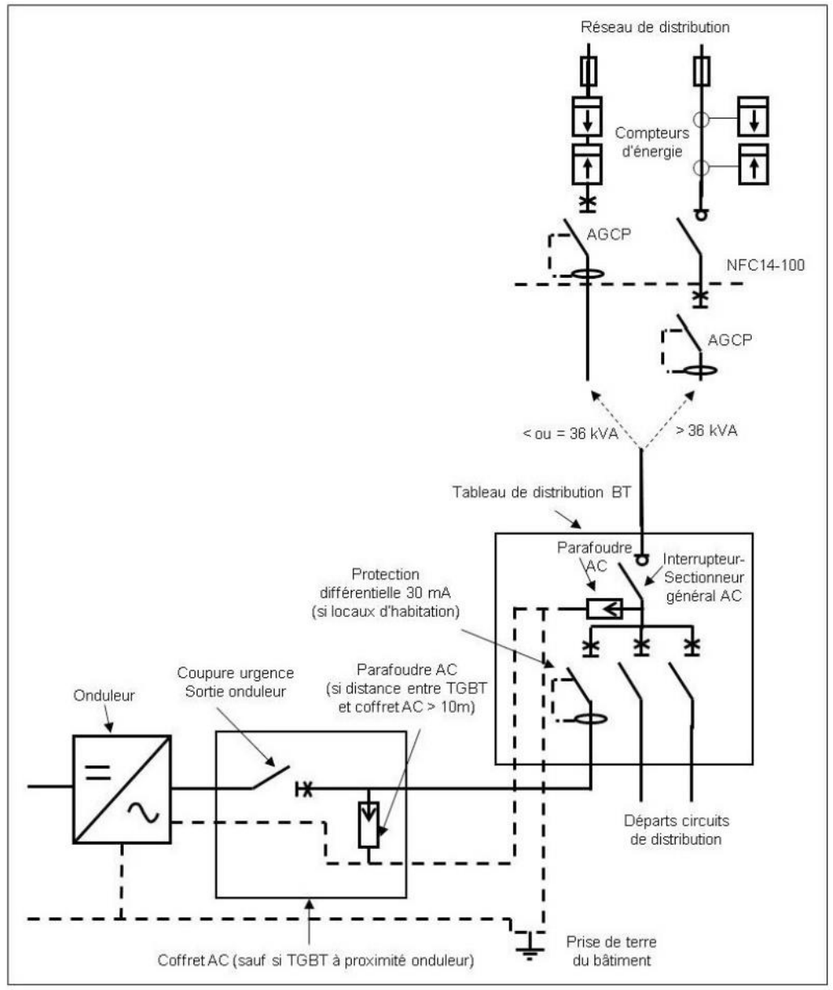
Un dossier technique doit être présent sur site et comporter les éléments suivants en français :

- 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

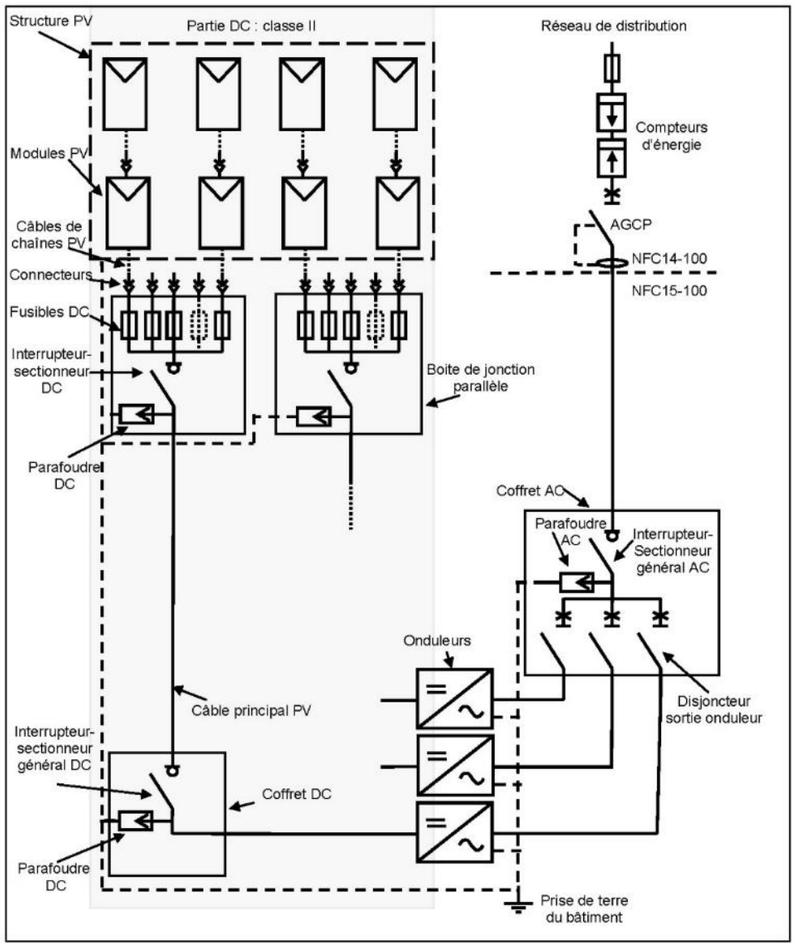


Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT (onduleur monophasé de quelques kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)



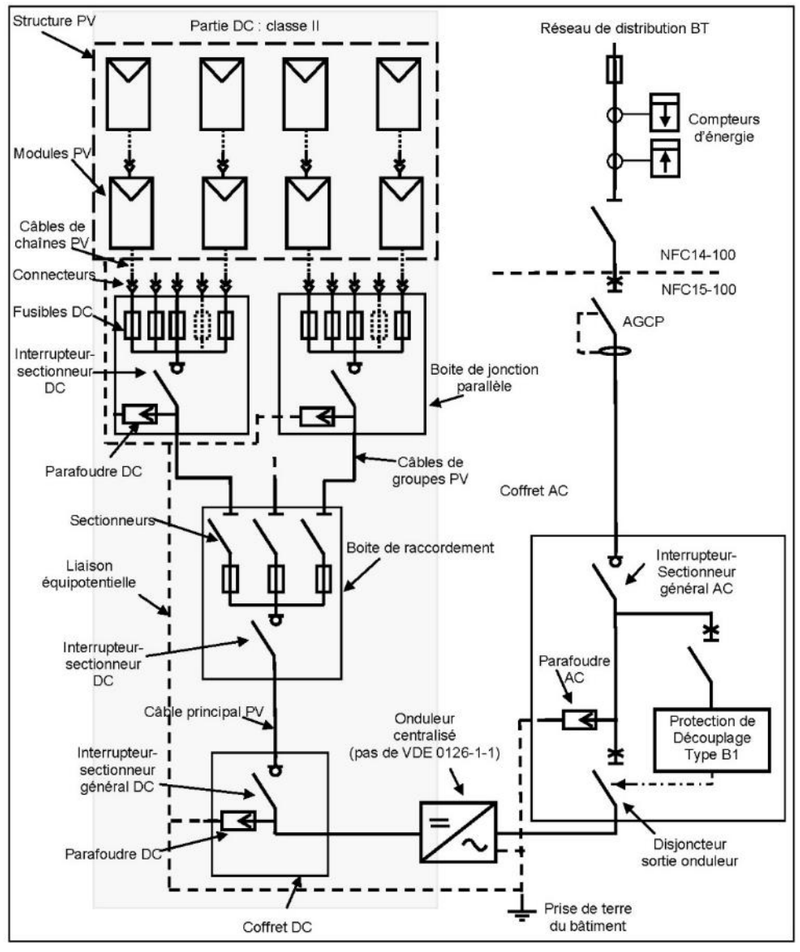
Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT avec injection du surplus (onduleur monophasé de quelques kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)

SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES / ADEME 23/01/2012



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)

SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES / ADEME 23/01/2012



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)