

Pièce 11

Etude d’impact du projet agrivoltaïque des Béluets (41)

Sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan

29 août 2025

Etude d’impact environnemental au titre de l’article R.122-2 du Code de l’Environnement

Citation recommandée	Biotope, 2025, Etude d'impact environnemental du projet agrivoltaïque des Béluets (41), p 423.	
Date de début de mission	17 avril 2024	
Nom de fichier	EIG_PV_Mareuil-sur-Cher_ERG	
N° de contrat	2023833	
Date de transmission	Août 2025	
Maître d'ouvrage	ERG Developpement France 16 Boulevard Montmartre 75009 Paris www.ergfrance.fr	
Interlocuteurs	François VOUHE	Contact : 16 Boulevard Montmartre, PARIS 75009 Tél : 06 47 20 35 27 fvouhe@erg.eu
Biotope, Responsable du projet	Juliette MINIOT	jminiot@biotope.fr Tél : +33 (0) 2 38 61 07 94
Biotope, Rédaction de l'état initial	Océane PERRIER	operrier@biotope.fr Tél : +33 (0) 2 38 61 07 94
Biotope, Rédaction de la partie impacts/mesures	Blandine TESTE de SAGEY	btestedesagey@biotope.fr Tél : +33 (0)7 57 76 04 68
Biotope, Contrôleur qualité état initial	Delphine GONCALVES	dgoncalves@biotope.fr
Biotope, Contrôleur qualité impacts mesures et assemblage	Sarah DEGOLBERT	sdegolbert@biotope.fr

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Version	Date	Contributeur(s)	Description des modifications apportées au document
1	16/11/2024	Blandine TESTE de SAGEY	Création du document et intégration de l'état initial
2	01/02/2025	Blandine TESTE de SAGEY	Rédaction des impacts et mesures du volet général
3	20/06/2025	Blandine TESTE de SAGEY	Envoi d'une version de travail au client
4	25/07/2025	Blandine TESTE de SAGEY	Reprise des commentaire client et assemblage de l'étude d'impact
5	30/07/2025	Sarah DEGOLBERT	Contrôle qualité de l'étude d'impact
6	04/08/2025	Blandine TESTE de SAGEY	Reprise des commentaires qualité et envoi au client

« Propriété de Biotope - Ne peut être diffusé sans autorisation préalable de Biotope »

Sommaire

1 Résumé non technique 16

2 Avant propos 17

2.1 Présentation de la société ERG 17
2.1.1 ERG en France 17
2.1.2 Présentation de l'équipe projet 17
2.2 Contexte règlementaire du projet 18
2.2.1 Evaluations et procédures au titre du Code de l'environnement 18
2.2.2 Dossier de défrichement Procédure au titre du Code forestier : demande de défrichement 21
2.2.3 Procédures en lien avec le code de l'Urbanisme 21
2.2.4 Autres procédures en lien avec le code de l'Energie 21
Procédure au titre du Code rural et de la pêche maritime : Etude préalable agricole 22
2.2.5 Procédure des Appels d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie 22
2.2.6 Bilan des procédures réglementaires 22
2.3 Objectifs de la présente étude 24
2.3.1 Objectifs généraux 24
2.3.2 Objectifs du volet faune-flore de l'étude d'impact 25
2.3.3 Objectifs de l'évaluation d'incidences Natura 2000 25

3 Analyse de l'état initial du site et de son environnement 26

3.1 Définition des aires d'étude 26
3.1.1 Milieu physique et milieu humain 26
3.1.2 Milieu naturel 28
3.1.3 Patrimoine culturel et paysager 30
3.2 Milieu physique 32
3.2.1 Contexte climatique 32
3.2.2 Contexte topographique 34
3.2.3 Contexte géologique 34
3.2.4 Compartiment eau 37
3.2.5 Risques naturels majeurs 43
3.2.6 Conclusion du volet sur le milieu physique 46
3.3 Milieu naturel 47
3.3.1 Contexte écologique du projet 47
3.3.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet 47
3.3.3 Habitats, flore et zones humides 51
3.3.4 Faune 77
3.3.5 Continuités et fonctionnalités écologiques 131
3.4 Patrimoine culturel et paysager 134
3.4.1 Paysage et patrimoine : échelle éloignée 134
3.4.2 Paysage et patrimoine : échelle rapprochée 159
3.4.3 Recommandations d'implantation paysagère 169
3.5 Milieu humain 170
3.5.1 Contexte socio-économique 170
3.5.2 Production et consommation d'énergie 171
3.5.3 Organisation du territoire 172
3.5.4 Risques technologiques et industriels 179
3.5.5 Nuisances et santé humaine 182
3.5.6 Conclusion du volet humain 186
3.6 Synthèse générale des enjeux 187
3.6.1 Synthèse des enjeux associés au milieu physique 187
3.6.2 Synthèse des enjeux du volet milieu naturel 190
3.6.3 Synthèse des enjeux du volet paysager 193
3.6.4 Synthèse des enjeux associés au milieu humain 194

4 Description du projet 196

4.1 Localisation géographique 196
4.2 Caractéristiques du projet 196
4.3 Chiffres clés 196
4.4 Projet agricole 196
4.4.1 Une exploitation familiale en polyculture-polyélevage qui souhaite pérenniser son système de production de viande ovine sous labels 197
4.4.2 Un parc agrivoltaïque adapté au pâturage ovin 197
4.4.3 Une synergie positive entre deux activités complémentaires 198
4.4.4 Analyse du projet au regard des critères de la loi APER 199
4.5 Schéma d'implantation 200
4.6 Surfaces imperméabilisées et semi perméables 201
4.7 Descriptif technique d'une centrale photovoltaïque 202
4.7.1 Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque 202
4.7.2 Eléments constitutifs 202
4.8 Connexion de l'installation aux réseaux 204
4.9 Chantier de construction 205
4.9.1 Vue d'ensemble 205
4.9.2 Préparation du site 206
4.9.3 Phase de construction 206
4.10 Opérations d'exploitation et de maintenance 207
4.10.1 Sécurisation du site 207
4.10.2 Maintenance des installations 208
4.11 Démantèlement de la centrale photovoltaïque 208
4.11.1 Déconstruction des installations et remise en état du site 208
4.11.2 Recyclage des modules 208

5 Justification et description des solutions de substitutions raisonnables 210

5.1 Justification du projet et choix du site 210
5.1.1 Un contexte favorable à l'émergence du projet 210
5.1.2 Le choix du solaire 210
5.1.3 Contexte de la recherche de site par ERG 212
5.1.4 Solutions alternatives non retenues 214
5.2 Description des solutions de substitution raisonnable 215
5.3 Compatibilité du projet avec les plans et les programmes 219
5.3.1 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols 219
5.3.2 Compatibilité avec les documents de planification liés à l'énergie 221
5.3.3 Planification de la préservation de l'eau et des milieux aquatiques 223

6 Facteurs influençant l'évolution et évolution probable du site en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet 225
6.1 Facteurs influençant l'évolution du site 225
6.1.1 La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes 225
6.1.2 Les changements climatiques 225
6.1.3 Les activités humaines 225
6.1.4 La planification du territoire 225
6.1 Evolution probable du site en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet 225
6.1.1 Données d'entrée 225
6.1.2 Implications des différents scénarii 227

7 Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé 229
7.1 Modalités d'analyse des effets 229
7.1.1 Origine des effets 229
7.1.2 Typologie des effets 229
7.1.3 Intensité des effets 229
7.2 Impacts sur le milieu physique 230
7.2.1 Impacts sur le climat 230
7.2.1 Bilan carbone 231
7.2.2 Impacts sur la topographie et les sols 237
7.2.3 Impacts sur l'eau 237
7.2.4 Impacts liés aux risques majeurs 238
7.3 Impact sur le milieu naturel 240
7.4 Impact sur le paysage et le patrimoine 241
7.4.1 Impacts en phase chantier 241
7.4.2 Impacts en phase d'exploitation 241
7.5 Impact sur le milieu humain 248
7.5.1 Impacts socio-économiques 248
7.5.2 Impacts sur la production et la consommation d'énergie 248
7.5.3 Impacts sur les infrastructures de transports et les réseaux 248
7.5.4 Impacts sur l'occupation du sol et les usages locaux 249
7.5.5 Impacts sur la santé et les nuisances vis-à-vis du voisinage 249
7.6 Impacts potentiels liés à un aménagement connexe : le raccordement 251
7.6.1 Rappel : raccordement envisagé 251
7.6.2 Analyse des incidences potentielles 253
7.7 Incidences cumulées avec d'autres projets connus 255
7.7.1 Généralités et recensement des projets traités 255
7.7.2 Projets pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés 255
7.7.3 Approche cumulative des effets avec les projets existants 255

8 Synthèse des impacts bruts 258
8.1 Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique 258
8.2 Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel 260
8.3 Synthèse des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine 264
8.4 Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain 265

9 Incidences du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 267
9.1 Caractérisation de la vulnérabilité du projet 267
9.1.1 Vulnérabilité du projet aux risques d'accident 267
9.1.2 Catastrophes majeures pouvant concerner le projet 267
9.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique 268
9.2.1 Les principes autour du climat 268
9.2.2 Le projet et sa vulnérabilité au changement climatique 268

10 Mesures prévues pour éviter, réduire, et le cas échéant, compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement et la santé 270
10.1 Généralités 270
10.2 Mesures prévues lors de la conception : adaptation du projet au contexte environnemental et paysager 271
10.2.1 ME01 : Evitement des milieux à enjeu élevés 271
10.2.2 ME02 : Evitement de la flore protégée 273
10.2.3 ME03 : Evitement des enjeux paysagers majeurs 275
10.2.4 MR01 : Prise en compte des recommandations du SDIS 275
10.3 Mesures préalables à la phase chantier 276
10.3.1 MR02 : Etude géotechnique 276
10.3.2 MR03 : Redéfinition des caractéristiques du projet 276
10.3.3 MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers 276
10.4 Mesures en phase chantier 279
10.4.1 MR05 : Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Santé 279
10.4.2 MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune 279
10.4.3 MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue 279
10.4.4 MR08 : Information du public et signalisation 280
10.4.5 MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux 280
10.4.6 MR10 : Gestion des déchets 281
10.4.7 MR11 : Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier 282
10.4.8 MR12 : Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers) 284
10.4.9 MR13 : Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement 290
10.4.10 MR14 : Plantation de haies arbustives et arborées 290
10.5 Mesures en phase exploitation 293
10.5.1 MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune 293
10.5.2 ME04 : Nettoyage des panneaux photovoltaïque : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires 294
10.5.3 MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet 294
10.5.4 MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune 297
10.6 Mesures en phase de remise en état du site si l'activité de production électrique était arrêtée 298
10.6.1 MR18 : Recommandations en phases de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation 298

11 Synthèse des impacts résiduels 299
11.1 Synthèse des impacts résiduels sur le milieu physique 299
11.2 Synthèse des impacts résiduels sur le milieu naturel 301
11.2.1 Impacts résiduels sur les habitats 301
11.2.2 Impacts résiduels sur les habitats patrimoniaux 303
11.2.3 Impacts résiduels sur les espèces végétales 303
11.2.4 Impacts résiduels sur les zones humides 304
11.2.5 Impacts résiduels sur les insectes 305
11.2.6 Impacts résiduels sur les amphibiens 306

11.2.7 Impacts résiduels sur les reptiles 307
11.2.8 Impacts résiduels sur les oiseaux 308
11.2.9 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères) 310
11.2.10 Impacts résiduels sur les chiroptères 311
11.2.11 Impacts résiduels sur les fonctionnalités écologiques 312
11.2.12 Conclusion sur les impacts résiduels notables 313
11.3 Synthèse des impacts résiduels sur le paysage 314
11.4 Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain 315

12 Fonctionnalité des zones humides 317
12.1 Contexte réglementaire 317
12.1.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) 317
12.1.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) 317
12.1.3 Article L.211-1 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau) 318
12.2 Analyse des fonctions des zones humides 319
12.2.1 Rappel des objectifs 319
12.2.2 Localisation du site et des zones humides 319
12.2.3 Objectifs et présentation de la méthode 322
12.2.4 Méthodologie appliquée pour l'analyse des fonctions des zones humides du site impacté 322
12.2.5 Caractérisation de la zone contributive 324
12.2.6 Opportunité d'expression des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques 326
12.2.7 Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides 328
12.3 Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact et évaluation des pertes après les mesures d'évitement et de réduction 328

13 Programme compensatoire 330
13.1 Programme compensatoire – Zone Humide 330
13.1.1 Critères généraux d'éligibilité des mesures compensatoires 330
13.1.2 Conditions de la compensation imposées par les documents cadre sur l'eau 330
13.1.3 Dimensionnement de la compensation 330
13.1.4 Choix des sites de compensation 331
13.1.5 Présentation du site de compensation retenu 342
13.2 Programme compensatoire collective agricole 356
13.2.1 Evaluation financière de la compensation collective agricole 356
13.2.2 Mesures de compensation collectives envisagées 358

14 Démarche d'accompagnement et de suivi 359
14.1 Accompagnement 359
14.1.1 MA01 : Adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin 359
14.1.2 MA02 : Réaménager les emprises du chantier suite au démantèlement 360
14.2 Suivi, contrôle et évaluation de l'efficacité des mesures 361
14.2.1 MS01 : Audit en phase préparatoire du chantier 361
14.2.2 MS02 : Audit en phase chantier 361
14.2.3 MS03 : Suivi écologique des mesures de gestion (MR) et des communautés biologiques impactées 361
14.2.4 MS04 : Suivi scientifique des zones humides visées par les mesures de compensation 362

15 Planning et coût estimé des mesures 364

16 Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau – Articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement 367
16.1 Contexte réglementaire 367
16.1.1 Principes généraux 367
16.1.2 Eléments constitutifs d'un dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement (Art. R214-32) 367
16.1.3 Rubriques de la nomenclature concernées 367
16.2 Etat initial du site et son environnement 368
16.3 Justification de l'intérêt économique avéré du projet et de l'absence, sur le même bassin versant, d'alternative meilleure sur le plan environnemental à un coût non-disproportionné 368
16.3.1 Le Bassin versant – masse d'eau Le Traine-Feuilles 368
16.3.2 Intérêt économique avéré du projet 369
16.3.3 L'absence d'alternative meilleures sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné sur le bassin versant 369
16.4 Analyse des incidences du projet sur la ressource en eau et mesures d'atténuation 372
16.4.1 Analyse des incidences prévisibles 372
16.4.2 Mesures d'atténuation et incidences résiduelles 372
16.4.3 Mesures de compensation des incidences résiduelles sur les zones humides 374

17 Evaluation des incidences au titre de Natura 2000 376
17.1 Présentation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences 376
17.1.1 Description générale 376
17.1.2 Présentation des habitats visés à l'Annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » 376
17.1.3 Présentation des espèces visés à l'Annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » 376
17.1.4 Présentation des oiseaux visés à l'article 4 de la Directive Oiseaux à l'origine de la désignation de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon » 377
17.2 Habitats et espèces retenus pour l'évaluation des incidences 377
17.2.1 Habitats retenus pour l'évaluation des incidences 377
17.2.2 Espèces retenues pour l'évaluation des incidences 377
17.3 Mesures d'évitement et de réduction mises en place 378
17.4 Évaluation des incidences sur les habitats et espèces retenues sur les sites FR2400561 et FR2410015 379
17.4.1 Analyse des incidences sur la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » 379
17.4.2 Analyse des incidences sur la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon » 379

18 Méthodologie 380
18.1 Auteurs de l'étude d'impact 380
18.2 Méthodologie générale pour les différentes phases de l'étude d'impact 380
18.2.1 Élaboration de l'état initial 380
18.2.2 Analyse des impacts du projet sur l'environnement 381
18.2.3 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation 381
18.3 Méthodologie spécifique à chaque thématique 381
18.3.1 Milieu physique et risques majeurs 381
18.3.2 Milieu naturel 381
18.3.3 Patrimoine culturel – Analyse paysagère 386
18.3.4 Milieu humain 387
18.3.5 Impact potentiel lié au raccordement 387
18.3.6 Bilan carbone 387
18.3.7 Analyse des effets cumulés 388
18.3.8 Difficultés rencontrées pour la réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement 388

19 Bibliographie 389

19.1 Bibliographie générale 389
19.2 Bibliographie relative au bilan carbone 389
19.3 Bibliographie relative au paysage 389
19.4 Bibliographie relative aux zones humides 390
19.5 Bibliographie relative à la flore 390
19.6 Bibliographie relative aux bryophytes 390
19.7 Bibliographie relative aux insectes 390
19.8 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles 391
19.9 Bibliographie relative aux oiseaux 392
19.10 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères) 392
19.11 Bibliographie relative aux chiroptères 392

20 Annexes 394

Annexe 1 : Synthèse des statuts règlementaires 394
Annexe 2 : Méthodes d'inventaires 395
2.1 Cartographie des habitats 395
2.2 Habitats 395
2.2.1 Identification des unités 395
2.2.2 Evaluation de l'état de conservation 395
2.3 Délimitation des zones humides 396
3.2.1 Rappel réglementaire 396
3.2.2 Délimitation de la végétation humide 397
3.2.3 Délimitation des sols humides 398
2.4 Flore 399
2.5 Insectes 399
2.6 Amphibiens 399
2.7 Reptiles 399
2.8 Oiseaux 399
2.9 Mammifères (hors chiroptères) 401
2.10 Chiroptères 401
2.11 Limites méthodologiques 402
Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition 404
Annexe 4 : Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée 405
4.1 Espèces végétales 405
4.2 Insectes 407
4.3 Amphibiens 408
4.4 Reptiles 408
4.5 Oiseaux 408
5.4.1 En période de reproduction 408
5.4.2 En période de migration postnuptiale 409
5.4.3 En période d'hivernage 411
5.4.4 En période de migration prénuptiale 411
4.6 Mammifères (hors chiroptères) 412
4.7 Chiroptères 413
Annexe 5 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude rapprochée 414
Annexe 6 : Niveaux d'activité mesurée des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée 417
Annexe 7 : Evaluation Carbone Simplifiée 418

Table des figures

Figure 1 : Présence d'ERG en France 17
Figure 2 : La démarche d'évaluation environnementale, Biotope 24
Figure 3 : Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser », Biotope 25
Figure 4 : Carte des aires d'étude du projet du parc agrivoltaïque à Mareuil-sur-Cher. 30
Figure 5 : Domaines climatiques en France et leurs transitions (source : Météo France) 32
Figure 6 : Températures à Romorantin - Pruniers sur la période 1991-2020 (Source : Infoclimat, 2024) 32
Figure 7 : Précipitations à Romorantin - Pruniers sur la période 1991-2020 (Source : Infoclimat, 2024) 32
Figure 8 : Rose des vents à Mareuil-sur-Cher (Sources : Meteo blue 2024)33
Figure 9 : Ensoleillement annuel (Source : MétéoExpress, 2020) 33
Figure 10 : Ensoleillement annuel à la station Romorantin-Pruniers (Source : Infoclimat, 2024) 33
Figure 11 : Cartographies des jours annuels de brouillards, gel et neige à l'échelle de la France (source : Météo Express,2022) 33
Figure 12 : Profils altimétriques de l'AER (Source : Géoportail, 2023) 34
Figure 13 : Prise de vue du contexte topographique du site 34
Figure 14 : Nature des sols au niveau de l'AER (Source : Géoportail, 2023)35
Figure 15 : Origine de l'eau prélevée et usages de l'eau souterraine en 2021 dans le département du Loir-et-Cher (Source : BNPE, 2023) 38
Figure 16 : Captages d'eau potable au sein des communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan (Source : Cart'eaux, 2023) 38
Figure 17 : Points de prélèvements sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan et aux alentours (Source : BNPE, 2023) 39
Figure 18 : Localisation des forages à proximité de l'AER (Source : BSS, 2023) 39
Figure 19 : Prise de vue des plans d'eau présents au sein de l'AER 39
Figure 20 : Etat d'une masse d'eau superficielle (Source : eaufrance) 39
Figure 21 : Origine de l'eau prélevée et usages de l'eau superficielle en 2021 dans le département du Cher (Source : BNPE, 2023) 40
Figure 22 : Illustration de la notion de risque 43
Figure 23 : Communes les plus exposées au risque feux de forêt en Loir-et-Cher (DDRM 41, 2012) 44
Figure 24 : Bloc-diagramme de l'aire d'étude éloignée (exagération du relief x2). 138
Figure 25 : Influence de la topographie et de l'hydrographie dans le territoire et ses paysages 138
Figure 26 : Quelques motifs paysagers des paysages du Cher de Saint-Aignan. 141
Figure 27 : Quelques motifs paysagers des paysages des Côteaux du Cher. 142
Figure 28 : Carte de l'occupation du sol du territoire d'étude. 143
Figure 29 : Carte des infrastructures de transport. 145
Figure 30 : Carte des principaux bassins de vie. 148
Figure 31 : Zoo de Beauval. (source : zoobeauval.com) 149
Figure 32 : Carte des éléments paysagers reconnus et itinéraires touristiques. 151
Figure 33 : Carte des éléments patrimoniaux identifiés sur le territoire. 155
Figure 34 : Carte des enjeux paysagers à l'échelle de l'AEE. 157
Figure 35 : Carte des sensibilités paysagères à l'échelle de l'AEE. 158
Figure 36 : Coupe topographique BB' à l'échelle de l'AER (l'altitude a été exagérée pour une meilleure représentation). 159
Figure 37 : Bloc-diagramme de l'AER. 159
Figure 38 : Vue du bâtiment des Béluets. 159
Figure 39 : Carte de la localisation des prises de vue du reportage photographique. 160
Figure 40 : Carte de la localisation des prises de vue du reportage photographique avec la ZIV. 161
Figure 41: Carte de la perception de la ZIP à l'échelle rapprochée. 168
Carte 42 : Carte des recommandations d'implantation. 169
Figure 43 : Population à Mareuil-sur-Cher historique depuis 1968 (Source : Insee, 2023) 170
Figure 44 : Population à Saint-Aignan historique depuis 1968 (Source : Insee, 2023) 170
Figure 45 : Population de Mareuil-sur-Cher par grandes tranches d'âges (Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023)170
Figure 46 : Population de Saint-Aignan par grandes tranches d'âges (Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023) 170
Figure 47 : Population 15 à 64 ans à Mareuil-sur-Cher par type d'activité (Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023) 171
Figure 48 : Population 15 à 64 ans à Saint-Aignan par type d'activité (Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023) 171
Figure 49 : Energie consommée en 2020 sur la commune de Mareuil-sur-Cher (ODACE, 2020) 171
Figure 50 : Energie consommée en 2020 sur la commune de Saint-Aignan (ODACE, 2020) 171
Figure 51 : Energie renouvelable produite sur la commune de Mareuil-sur-Cher en 2020 (ODACE, 2024) 172

Figure 52 : Energie renouvelable produite sur la commune de Saint-Aignan en 2020 (ODACE, 2024) 172
Figure 53 : Extrait de la carte du comptage routier départemental (Source : Comptage routier départemental du Loir-et-Cher, 2018) 172
Figure 54 : Prise de vue des voiries permettant d'accéder à l'AER 172
Figure 55 : Photographies de l'AER 173
Figure 56 : Evolution du site de 1947 à nos jours (Remonter le temps, 2024) 174
Figure 57 : Prises de vues des bâtiments de ferme présents en bordure ouest de l'AER 175
Figure 58 : Illustration du principe d'un risque TMD 181
Figure 59 : Calcul de l'indice ATMO (Interqual'air, 2023) 182
Figure 60 : Répartition de l'indice ATMO à Mareuil-sur-Cher (Source : Interqual'air, 2023) 182
Figure 61 : Répartition des sous-indices de l'indice ATMO (Interqual'air, 2023) 182
Figure 62 : Répartition mensuelle de l'indice ATMO en 2022 à Mareuil-sur-Cher (Interqual'air, 2023) 182
Figure 63 : Répartition de l'indice ATMO à Saint-Aignan (Source : Interqual'air, 2023) 183
Figure 64 : Répartition des sous-indices de l'indice ATMO (Interqual'air, 2023) 183
Figure 65 : Répartition mensuelle de l'indice ATMO en 2022 à Saint-Aignan (Interqual'air, 2023) 183
Figure 66 : Evolution des émissions de GES à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan entre 2008 et 2020 (ODACE, 2024) 184
Figure 67 : Evolution des émissions de GES à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan entre 2008 et 2020 - Focus sur le CH_4, les fluorés et le N_2O (ODACE, 2024) 184
Figure 68 : Plan de coupe des structures photovoltaïques du projet du GAEC AURBEC (Source : ERG 2025) 197
Figure 69 : Planning prévisionnel agricole du projet du GAEC AURBEC (Source : Acte Agri Plus 2025) 198
Figure 70 : Fiche de synthèse - Compatibilité à la loi APER 199
Figure 71 : Plan de masse de la centrale agrivoltaïque (source : ERG) 200
Figure 72 : Schéma de principe du fonctionnement d'un panneau 202
Figure 73 : Principe d'implantation d'une centrale solaire (Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011) 202
Figure 74 : Illustration des pieux, vissés ou battus (Source : Exosun) 203
Figure 75 : Schéma des locaux techniques (Source : ERG) 203
Figure 76 : Exemple de clôture de la centrale de La Verrerie (Biotope) 204
Figure 77 : Puissance disponible au poste situé sur la commune de SEIGY (Caparéseau, consulté le 22/01/2024) 205
Figure 78 : Exemple de réalisation de tranchées électriques (source : ECO-STRATEGIE) 206
Figure 79 : Poste de livraison sans mesure d'intégration paysagère 206
Figure 80 : Poste de transformation sans mesure d'intégration paysagère207
Figure 81 : Engagements politiques pour l'environnement dans le cadre de la hiérarchie des normes (source : Biotope) 210
Figure 82 : Gisement solaire (source : ADEME) 211
Figure 83 : Prix moyen des lauréats aux dernières périodes des appels d'offres CRE4 par segments (Source : CRE) 211
Figure 84 : Objectif de réduction de la consommation finale d'énergie en Centre Val de Loire. (SRADDET Centre-Val de Loire) 212
Figure 85 : Objectif de production ENR en Centre Val de Loire. (SRADDET Centre-Val de Loire) 212
Figure 86 : Objectif de production ENR. (Plan climat air énergie territorial (PCAET) du Val de Cher Controis) 212
Figure 87 : Position de la Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher. (https://loir-et-cher.chambres-agriculture.fr/sinformer/energies/photovoltaique) 213
Figure 88 : Zonages du PLU de Saint-Aignan et de la Carte Communale de Mareuil-sur-Cher à l'échelle des communes (source : DDT du Loir-et-Cher) 220
Figure 89 : Zonages du PLU de Saint-Aignan et de la Carte Communale de Mareuil-sur-Cher zoomés au niveau de l'AER (source : DDT du Loir-et-Cher) 220
Figure 90 : Servitude d'utilité publique à proximité de l'AER (source : Géoportail de l'urbanisme) 220
Figure 91 : Schéma de succession écologique 225
Figure 92 : Evolution du territoire entre 1960 (à gauche) et 2020 (à droite) à partir de l'outil IGN « remonter le temps ». 228
Figure 93 : Emissions moyennes en kgCO2eq/kWh des différentes sources d'énergies en France (Base de donnée de l'ADEME) 230
Figure 94 : Synthèse des émissions évitées par les capacités photovoltaïques supplémentaires en France en 2030 (Source : France Territoire Solaire) 231
Figure 95 : Répartition des émissions par phase 235
Figure 96 : Répartition des émissions de la phase extraction/fabrication en fonction des composants 235
Figure 97 : Carte des photomontages. 242
Figure 98 : ondes électromagnétiques en fonction des composantes d'une installation photovoltaïque 250
Figure 99 : Vue sur la départementale 90 qui passe au-dessus du cours d'eau « Traîne-Feuilles » (source : Google Street View, 2025) 253
Figure 100 : Vue sur la route de Rochette qui passe au-dessus du cours d'eau « Traîne-Feuilles » (source : Google Street View, 2025) 253
Figure 101 : Consommation d'espace sur la période 2011-2023 sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan (source : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation) 255

Figure 102 : Taux d'espace consommé par rapport à la surface communale 20011-2023 (%) ; Source : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation) 256

Figure 103 : Photographie aérienne de 2000-2005 (Source : Géoportail)257

Figure 104 : Photographie aérienne de 2024 (Source : Géoportail) 257

Figure 105 : Augmentation de la température de surface selon plusieurs scénarii par rapport aux niveaux 1850 et 1900 (GIEC, 2021) 268

Figure 106 : Schéma d'implantation des haies 291

Figure 107 : Schéma de la composition d'une haie bocagère double rang291

Figure 108 : Illustration d'un grillage pour moutons à larges mailles 297

Figure 109. Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides 322

Figure 110 : Synthèse des pertes fonctionnelles induites, en valeur absolue, par les impacts envisagés sur la base des score fonctionnels relatifs des indicateurs liés aux sous fonctions 329

Figure 111 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope 344

Figure 112 : Synthèse des gains et pertes fonctionnelles induites, en valeur absolue, par les actions écologiques sur la base des score fonctionnels relatifs des indicateurs liés aux sous fonctions 353

Figure 113 : Bilan de l'équivalence fonctionnelle sur le projet d'aménagement par indicateur 354

Figure 114 : Bilan global de l'équivalence fonctionnelle sur le projet 355

Figure 115 : Evolution du nombre d'exploitation agricole de 1970 à 2020369

Figure 116 Localisation des solutions étudiées 370

Figure 117 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates des passages réalisés (balise bleue)383

Figure 118 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats 385

Figure 119 : Schéma de principe de la précartographie 395

Figure 120 : Schéma d'évaluation de l'état de conservation des habitats396

Figure 121 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019). 397

Figure 122 : Arbre de décision des habitats strictement aquatiques 398

Figure 123 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (GEPPA, 1981) 398

Figure 124 : Schéma du principe de détection des chauves-souris et de définition de l'activité par suivi ultrasonore 401

Table des cartes

Carte 1 : Plan de masse de la centrale photovoltaïque (source : ERG) 18
Carte 2 : Aires d'étude du volet général (Biotope, 2023) 27
Carte 3 : : Localisation des aires d'études 29
Carte 4 : Contexte topographique (Biotope, 2023) 34
Carte 5 : Contexte géologique (Biotope, 2023) 35
Carte 6 : Ressources minérales et zones de gisement d'intérêt régional (Biotope, 2023) 36
Carte 7 : Inventaire du patrimoine géologique dans en Loir-et-Cher (Biotope, 2023) 36
Carte 8 : Masses d'eau souterraines affleurantes (Biotope, 2023) 37
Carte 9 : Prélocalisation des zones humides (Biotope, 2023) 41
Carte 10 : Masses d'eau superficielles aux abords de l'AER (Biotope, 2023) 42
Carte 11 : Masses d'eau superficielles aux abords de l'AER (Biotope, 2023) 42
Carte 12 : Risque inondation par remontée de nappes (Biotope, 2023) 43
Carte 13 : Risque de mouvements de terrain (Biotope, 2023) 44
Carte 14 : Zonages règlementaires du patrimoine naturel (Biotope, 2023)48
Carte 15 : Zonages d'inventaire et autres zonages du patrimoine naturel (Biotope, 2023) 49
Carte 16 : Habitats sur l'aire d'étude rapprochée 56
Carte 17 : Enjeux contextualisés associés aux habitats 57
Carte 18 : Enjeux contextualisés associés à la flore 61
Carte 19 : Flore remarquable sur l'aire d'étude rapprochée 62
Carte 20 : Sensibilités aux remontées de nappes (BRGM) 65
Carte 21 : Milieux potentiellement humides (source : UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014) 67
Carte 22 : Probabilité de présence de zones humides (source : INPN, 2023) 68
Carte 23 : Pré-localisation des zones humides (source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2023) 69
Carte 24 : Délimitation des zones humides selon les critères sol 74
Carte 25 : Insectes patrimoniaux et/ou protégés 80
Carte 26 : Enjeux contextualisés associés aux insectes 81
Carte 27 : Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés 86
Carte 28 : Enjeux contextualisés associés aux amphibiens 87
Carte 29 : Reptiles patrimoniaux et/ou protégés 92
Carte 30 : Enjeux contextualisés associés aux reptiles 93
Carte 31 : Oiseaux patrimoniaux en période de migration postnuptiale 103
Carte 32 : Oiseaux patrimoniaux en période d'hivernage 104
Carte 33 : Oiseaux patrimoniaux en période de migration prénuptiale 105
Carte 34 : Oiseaux patrimoniaux en période de nidification 106
Carte 35 : Enjeux contextualisés associés aux oiseaux 107
Carte 36 : Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés 112
Carte 37 : Enjeux contextualisés associés aux mammifères (hors chiroptères) 113
Carte 38 : Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute à l'automne 2023. 118
Carte 39 : Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute au printemps 2024. 119
Carte 40 : Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute à l'été 2024. 120
Carte 41 : Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés : habitats naturels des chiroptères. 128
Carte 42 : Enjeux contextualisés associés aux chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée 130
Carte 43 : Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 132
Carte 44 : ZIV à l'échelle de l'AEE en considérant une hauteur de 5 m pour les panneaux photovoltaïques dans la ZIP. 135
Carte 45 : Carte ZIV à l'échelle de l'AER en considérant une hauteur de 5 m pour les panneaux photovoltaïques dans la ZIP. 136
Carte 46 : Carte de la topographie et de l'hydrographie du territoire. 137
Carte 47 : Carte des unités paysagères du territoire d'étude d'après l'atlas du paysage du Loir-et-Cher. 139
Carte 48 : Carte des unités paysagères de l'atlas des paysages du Loir-et-Cher (agence Folléa-Gauthier). 140
Carte 49 : Infrastructures et réseau de transport (Biotope, 2023) 176
Carte 50 : Occupation du sol de la commune d'étude (Biotope, 2023) 177
Carte 51 : Activité agricole sur la commune de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan et l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023) 178
Carte 52 : Risques technologiques (Biotope, 2023) 180
Carte 53 : Risque TMD (Biotope, 2023) 181
Carte 54 : Synthèse des enjeux liés au milieu physique (Biotope, 2023) 189

Carte 55 : Synthèse des enjeux écologiques 192
Carte 56 : Synthèse des enjeux liés au milieu humain 195
Carte 57 : Localisation des aménagements prévus pour adapter la centrale à l'activité agricole du GAEC AURBEC sur la parcelle située à Mareuil-sur-Cher (Source : Acte Agri Plus 2025) 197
Carte 58 : Localisation des aménagements prévus pour adapter la centrale à l'activité agricole du GAEC AURBEC sur les parcelles situées à Saint-Aignan (Source : Acte Agri Plus 2025) 198
Carte 59 : Tracé du raccordement prévisionnel entre le poste de livraison et le poste ENEDIS du réseau électrique national (Biotope, 2024) 205
Carte 60 : Localisation des solutions alternatives non retenues 214
Carte 61 : Localisation des parcelles cadastralles concernées par le projet226
Carte 62 : Raccordement électrique externe pressenti 252
Carte 63 : ME01 – Evitement des milieux à enjeux élevés 272
Carte 64 : ME02 - Evitement de la flore protégée 274
Carte 65 : MR03 - Balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers 278
Carte 66 : MR10 - Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier 283
Carte 67 : MR14 - Localisation des haies 290
Carte 68 : MR15 - Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet 296
Carte 69 : Impacts résiduels sur les habitats 302
Carte 70 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes – site impacté321
Carte 71 : Localisation des sondages pédologiques pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté 323
Carte 72 : Zone contributive et zone tampon pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté 325
Carte 73 : Zone paysagère pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté 327
Carte 74 : Localisation des sites de compensation et du site impacté 332
Carte 75 : Localisation des sites de compensation envisagés et des sondages pédologiques333
Carte 76 : Localisation des sites de compensation envisagés et des zones humides 334
Carte 77 : Habitats sur les sites compensatoires envisagés 337
Carte 78 : Localisation des habitats projetés sur le site compensatoire 346
Carte 79: Zone contributive et zone paysagère pour l'étude des fonctions des zones humides – site de compensation 348
Carte 80 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes – site de compensation 350
Carte 81 : Localisation des sondages pédologiques pour l'étude des fonctions des zones humides – site de compensation 351
Carte 82 : Localisation des aménagements agricoles du projet agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher/Saint-Aignan (Réalisation : Artifex 2025) 360
Carte 83 : MS04 - Localisation des habitats projetés sur le site compensatoire 363
Carte 84 : Méthodologie de l'étude des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée. 402

Table des tableaux

Tableau 1 : Centrales photovoltaïques détenues par le groupe ERG en France 17
Tableau 2 : Catégorie(s) du tableau de l'annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement 18
Tableau 3 : Rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau concernant le projet 20
Tableau 4 : Autorisation d'urbanisme des projets photovoltaïques 21
Tableau 5 : Critères d'éligibilité à la Commission de Régulation de l'Energie 22
Tableau 6 : Bilan des procédures réglementaires 22
Tableau 7 : Aires d'étude du projet 28
Tableau 8 : températures moyennes et cumul moyen des précipitations par mois sur la période 1991-2020 (Infoclimat, 2024) 32
Tableau 9 : Formations géologiques affleurantes au niveau de l'AER 35
Tableau 10 : Unités typologiques de sols au niveau de l'AER 35
Tableau 11 : Etat des masses d'eau souterraines en présence (Source SDAGE Loire Bretagne, 2019) 37
Tableau 12 : Pressions recensées sur la masse d'eau souterraines affleurante FRGG085 (Source : SDAGE Loire Bretagne, 2019) 38
Tableau 13 : Etat de la masse d'eau en 2019 et date d'objectif d'atteinte du bon état (Source : SDAGE Loire-Bretagne, 2019) 40
Tableau 14 : Pressions exercées sur la masse d'eau superficielle (Sources : SDAGE Loire-Bretagne, 2019) 40
Tableau 15 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée 47
Tableau 16 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée 52
Tableau 17 : Synthèse des données bibliographiques 59
Tableau 18 : Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée 60
Tableau 19 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle 64
Tableau 20 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation 70
Tableau 21 : Bilan des surfaces de zones humides selon les différents critères 75
Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des insectes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée 79
Tableau 23 : Statuts et enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée 85
Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée 91
Tableau 25 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction 98
Tableau 26 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale 101
Tableau 27 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée 111
Tableau 28 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée 116
Tableau 29 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée 122
Tableau 30 : Position de l'aire d'étude éloignée par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale 131
Tableau 31 : Synthèse des enjeux et sensibilités des unités paysagères.142
Tableau 32 : Synthèse des enjeux et sensibilités des axes de communication. 146
Tableau 33 : Synthèse des enjeux et des sensibilités des lieux de vie. 147
Tableau 34 : Synthèse des enjeux et des sensibilités des paysages reconnus et éléments touristiques. 150
Tableau 35 : Inventaire des monuments historiques identifiés au sein de l'AEE et de l'AER. I : Inscrit, C : Classé, PI : Partiellement Inscrit, PC : Partiellement Classé 156
Tableau 36 : Inventaire des sites patrimoniaux remarquables (SPR). 156
Tableau 37 : Occupation du sol des communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan (Source : Corine Land Cover, 2018) 173
Tableau 38 : Classement des voies bruyantes 185
Tableau 39 : Graduation des enjeux 187
Tableau 40 : Synthèse des enjeux concernant le milieu physique 187
Tableau 41 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 190
Tableau 42 : Synthèse de l'état initial des éléments paysagers et de leur sensibilité. 193
Tableau 43 : Synthèse des enjeux concernant le milieu physique et humain194
Tableau 44 : Répartition et nombre de camion pour le chantier de construction de la centrale 196

Tableau 45 : Résumé du projet agricole du GAEC AURBEC (Source : Acte Agri Plus 2025) 196
Tableau 46 : Prise en charge des investissements nécessaires à l'adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin (Source : Acte Agri Plus 2025) 198
Tableau 47 : Grille d'évaluation du projet agrivoltaïque du GAEC AURBEC (Source : Acte Agri Plus 2025) 198
Tableau 48 : Surfaces imperméabilisées engendrées par le projet 201
Tableau 49 : Nombre de pieux et surface correspondante 203
Tableau 50 : Dimensions des modules envisagés 203
Tableau 51 : Dimensions des postes de transformation 203
Tableau 52 : Dimensions des postes de livraison 203
Tableau 53: Liste des mesures de prévention préconisées par le SDIS 41207
Tableau 54 : Analyse des variantes 216
Tableau 55 : Objectif de production d'énergie renouvelable par filière en Centre-Val de Loire (en TWh) (SRADDET Centre-Val de Loire, 2020) 221
Tableau 56 : Parcelles cadastrales concernées par le projet 226
Tableau 57 : Comparatif des évolutions probables du site en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet 227
Tableau 58 : PRG des Gaz à effet de serre (Source : 5ème rapport du GIEC) 231
Tableau 59 : Calcul des émissions de GES liées à la phase de développement 231
Tableau 60 : Calcul des émissions de GES liées aux modules PV 232
Tableau 61 : Calcul des émissions de GES liées aux onduleurs 232
Tableau 62 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs 232
Tableau 63 : Calcul des émissions de GES liées à la fabrication des supports 232
Tableau 64 : Calcul des émissions de GES liées aux connexion électriques232
Tableau 65 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès 232
Tableau 66 : Calcul des émissions de GES liées aux locaux techniques 233
Tableau 67 : Calcul des émissions de GES liées aux clôtures 233
Tableau 68 : Calcul des émissions de GES liées à l'acheminement des panneaux 233
Tableau 69 : Calcul des émissions de GES liées à l'acheminement des câbles électriques 233
Tableau 70 : Calcul des émissions de GES liées à l'installation de la centrale 233
Tableau 71 : Calcul des émissions de GES liées à la désinstallation de la centrale 233
Tableau 72 : Calcul des émissions de GES liées à l'installation de la centrale 233
Tableau 73 : Calcul des émissions de GES liées à la désinstallation de la centrale 234
Tableau 74 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs 234
Tableau 75 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès 234
Tableau 76 : Calcul des émissions de GES liées au transport des éoliennes vers les sites de recyclages 234
Tableau 77 : Poids des matériaux 234
Tableau 78 : Calcul des émissions de GES – panneaux photovoltaïques234
Tableau 79 : Calcul des émissions de GES - câbles électriques 234
Tableau 80 : Émissions dues à la création du parc photovoltaïque 235
Tableau 81 : Stock carbone présent sur le site avant-projet (Source : ALDO) 236
Tableau 82 : Emission par an de l'élevage ovin 236
Tableau 83 : Stock de carbone présent dans le sol suite au projet 236
Tableau 84 : Emissions liées à l'élevage ovin (236
Tableau 85 : Répartition des émissions de GES sur le projet PV 236
Tableau 86 : Effets génériques possibles de ce type de projet sur la faune et la flore 240
Tableau 87 : Synthèse des impacts du projet sur l'économie agricole du territoire 249
Tableau 88 : Consommation d'espaces pour la période 2011-2023 sur les communes de l'aire d'étude éloignée (en m²) 256
Tableau 89 : Niveau d'enjeu 258
Tableau 90 : Intensité de l'impact 258
Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique 258
Tableau 92 : Surface d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet 260
Tableau 93 : Impacts bruts du projet sur les habitats patrimoniaux 260
Tableau 94 : Impacts bruts du projet sur les espèces végétales 260
Tableau 95 : Impacts bruts sur les zones humides 261
Tableau 96 : Impacts bruts du projet sur les espèces animales 261
Tableau 97 : Impacts bruts sur les fonctionnalités écologiques 263
Tableau 98 : Synthèse des **impacts bruts du projet sur les éléments paysagers.** 264
Tableau 99 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain 265
Tableau 100 : Risques principaux d'accidents 267
Tableau 101 : Catastrophes majeures pouvant concerner le projet 267
Tableau 102 : Récapitulatif des mesures suivant la démarche Eviter - Réduire 270
Tableau 103 : ME01 - Evitement des milieux à enjeu élevés 271
Tableau 104 : ME02- Evitement de la flore protégée 273
Tableau 105 : ME03 - Evitement des enjeux paysagers majeur 275
Tableau 106 : MR01 - Prise en compte des recommandations du SDIS 275
Tableau 107 : MR02 – Etude géotechnique 276
Tableau 108 : MR03 – Redéfinition des caractéristiques du projet 276

Tableau 109 : MR04 - Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers 276
Tableau 110 : MR05 - Réalisation d'un Plan Prévention Sécurité et Santé279
Tableau 111 : MR06 - Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune 279
Tableau 112 : MR07 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue 279
Tableau 113 : MR08 - Information du public et signalisation 280
Tableau 114 : MR09 - Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux 280
Tableau 115 : MR10 - Gestion des déchets 281
Tableau 116 : MR11 - Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier 282
Tableau 117 : MR12 Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers) 284
Tableau 118 : MR13 Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement 290
Tableau 119 : MR14 Plantation de haies arbustives et arborées 290
Tableau 120 : MR15 Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune 293
Tableau 121 : ME03 Nettoyage des panneaux photovoltaïques : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaire 294
Tableau 122 : MR16 - Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet 294
Tableau 123 : MR17 - Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune 297
Tableau 124 : MR18 Recommandations en phase de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation 298
Tableau 125 : Niveau d'enjeu 299
Tableau 126 : Intensité de l'impact 299
Tableau 127 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique 299
Tableau 128 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet 301
Tableau 129 : Impacts résiduels du projet sur les habitats patrimoniaux 303
Tableau 130 : Impacts résiduels du projet sur les espèces végétales 303
Tableau 131 : Impacts résiduels du projet sur les zones humides 304
Tableau 132 : Surfaces de zone humide impactées 304
Tableau 133 : Impacts résiduels du projet sur les insectes 305
Tableau 134 : Impacts résiduels du projet sur les amphibiens 306
Tableau 135 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles 307
Tableau 136 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux 308
Tableau 137 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères) 310
Tableau 138 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères 311
Tableau 139 : Impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités écologiques 312
Tableau 140 : Synthèse des impacts résiduels sur le paysage 314
Tableau 141 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain 315
Tableau 142 : Disposition mise en place par le SDAGE Loire-Bretagne en faveur des zones humides 317
Tableau 143 : Disposition du PAGD mise en place par le SAGE Cher aval en faveur des zones humides 318
Tableau 144 : Règle mise en place par le SAGE Cher aval en faveur des zones humides 318
Tableau 145 : Comparaison des requêtes du SDAGE et du SAGE au sujet des zones humides 319
Tableau 146 : Caractéristiques de la zone contributive du site 324
Tableau 147 : Caractéristique physique de la zone contributive du site 324
Tableau 148 : Occupation du sol de la zone contributive du site 324
Tableau 149 : Caractéristiques de la zone tampon du site 324
Tableau 150 : Système HGM du site 324
Tableau 151 : Caractéristiques du paysage du site 326
Tableau 152 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques 326
Tableau 153. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact328
Tableau 154 : Conditions d'éligibilité d'une mesure de compensation 330
Tableau 155 : Comparaison des requêtes du SDAGE et du SAGE au sujet des zones humides 330
Tableau 156 : Présentation synthétique des sites envisagés 331
Tableau 157 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents sur les sites de compensation envisagés 335
Tableau 158 : Synthèse des données bibliographiques 339
Tableau 159 : Liste des mesures compensatoires 342
Tableau 160 : MC01 : Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol 342
Tableau 161 : MC02 : Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles343
Tableau 162 : MC03 : Création et maintien de haies et fourrés arbustifs 345
Tableau 163 : Planning des périodes d'intervention à privilégier (en vert), à éviter (en jaune) et à proscrire (en rouge) pour l'ensemble des mesures compensatoires - ©Biotope 347
Tableau 164 : Occupation du sol de la zone contributive du site 347
Tableau 165 : Caractéristiques de la zone tampon du site 347
Tableau 166 : Caractéristiques du paysage du site 347
Tableau 167 : Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant mesures 352

Tableau 168 : Impact du projet agrivoltaïque sur le bilan fourrager des parcelles agricoles concernées (Réalisation : Artifex 2025) 356

Tableau 169 : Calcul du produit brut agricole surfacique (Source : Agreste – Réseau d'Information Comptable Agricole RICA) 356

Tableau 170 : Bilan de l'impact négatif direct global (Réalisation : Artifex 2025) 357

Tableau 171 : Calcul du ratio produit agricole / produit aval en Centre-Val de Loire (en million d'euros) (Source : Esane, Insee – traitement SSP) 357

Tableau 172 : Bilan de l'impact annuel global (Réalisation : Artifex 2025)357

Tableau 173 : Calcul, arrondi, du ratio d'investissement des entreprises agricoles en Centre-Val de Loire (Source : Agreste - RICA) 357

Tableau 174 : MA01 Adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin359

Tableau 175 : Prise en charge des investissements nécessaires à l'adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin (Source : Acte Agri Plus 2025) 359

Tableau 176 : MA02 Réaménager les emprises du chantier suite au démantèlement 360

Tableau 177 : MS01 Audit en phase préparatoire du chantier 361

Tableau 178 : MS02 Audit en phase chantier 361

Tableau 179 : MS03 : Suivi écologique des mesures de gestion (MR) et des communautés biologiques impactées 361

Tableau 180 : MS04 : Suivi scientifique des zones humides visées par les mesures de compensation 362

Tableau 181: Chiffrage et planning des mesures 364

Tableau 182 : Réparation du cheptel dans la CC Val-de-Cher en 2010 369

Tableau 183 : Synthèse des sites alternatifs étudiés 371

Tableau 184 : Surfaces d'habitats humides et aquatiques impactés par le projet sur l'aire d'étude rapprochée 373

Tableau 185 : Incidences résiduelles sur les cortèges humides et aquatiques des différents groupes d'espèces étudiés 373

Tableau 186 : Sites Natura 2000 concernés par l'aire d'étude éloignée 376

Tableau 187 : Habitats visés à l'annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » 376

Tableau 188 : Espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » 376

Tableau 189 : Oiseaux visés à l'article 4 de la Directive Oiseaux à l'origine de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon » 377

Tableau 190 : Habitats d'intérêt européen justifiant la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » et présents sur l'aire d'étude rapprochée 377

Tableau 191 : Espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats justifiant la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » et présentes sur l'aire d'étude rapprochée 377

Tableau 192 : Espèces d'intérêt selon l'article 4 de la Directive Oiseaux justifiant la désignation de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon » 378

Tableau 193 : Liste des mesures d'évitement et de réduction 378

Tableau 194 : Evaluation des incidences sur le site FR2400561 379

Tableau 195 : Evaluation des incidences sur le site FR2410015 379

Tableau 196 : Auteurs de l'étude d'impact au sein du bureau d'étude Biotope 380

Tableau 197 : Organismes consultés dans le cadre de l'étude d'impact et retours 380

Tableau 198 : Acteurs ressources consultés 382

Tableau 199 : Dates et conditions des prospections de terrain 383

Tableau 200 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités 384

Tableau 201 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats » 385

Tableau 202 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Espèces » 385

Tableau 203 : Niveaux d'enjeu contextualisé 385

Tableau 204 : Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude 394

Tableau 205 : Tableau de croisement des critères de typicité et de structure 396

Tableau 206 : Nombre d'enregistreurs déployés et durée d'enregistrement401

Tableau 207 : Tableau 129 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces 404

Tableau 208 : Liste des espèces végétales observées (observations Biotope, 2024) 405

Tableau 209 : Listes des insectes observés (observations Biotope, 2024)407

Tableau 210 : Liste des amphibiens observés (observations Biotope, 2023)408

Tableau 211 : Listes des reptiles observés (observation Biotope, 2024) 408

Tableau 212 : Liste des oiseaux observés en période de nidification (observations, Biotope, 2024) 408

Tableau 213 : Liste des oiseaux observés en période de migration postnuptiale (observations, Biotope, 2023) 409

Tableau 214 : Liste des oiseaux observés en période d'hivernage (observations, Biotope, 2024) 411

Tableau 215 : Liste des oiseaux observés en période de migration prénuptiale (observations, Biotope, 2024) 411

Tableau 216 : Liste des espères de mammifères, hors chiroptères (observations Biotope, 2024) 412

Tableau 217 : Liste des espèces de chiroptères (observations Biotope, 2024) 413

Tableau 218 : Résultats des sondages pédologiques 414

1 Résumé non technique

Le résumé non technique fait l'objet d'un document annexe spécifique.

2 Avant propos

2.1 Présentation de la société ERG

Ce groupe multi-énergie italien a été fondé par la famille Garrone il y a plus de 80 ans. Présent dans 9 pays d'Europe, le groupe est côté à la bourse de Milan. Il a cédé l'ensemble de ses actifs pétroliers pour faire sa transition énergétique et consacrer depuis 2008 plus de 5 Milliards d'euros d'investissements dans les énergies renouvelables.
Le groupe ERG compte au total plus de **3 266 MW d'unités de production électrique en Europe :**

- 2 747 MW en éolien ;
- 519 MWc en solaire.

Le groupe ERG comprend des chefs de projets présents de l'identification du site à sa construction depuis un bureau local à proximité. Les projets développés ont pour ambition de constituer un relais de l'activité locale en favorisant autant que possible les capacités régionales à chaque phase des projets.
Le groupe est présent sur toute la chaine de valeur des projets, des premières étapes de leur développement jusqu'à leur exploitation et démantèlement en passant par la construction. ERG garantit une bonne exploitation de l'installation grâce à la prise en charge de la gestion technique et commerciale durant toute la durée de fonctionnement. Les projets sont conçus de façon transparente avec l'ensemble des partenaires et des acteurs du territoire. Des mesures d'accompagnement sont définis pour faire des projets d'ERG des projets forts de sens au bénéfice des territoires via notamment la participation d'entreprises locales pour le chantier, des visites pédagogiques…
Pour ERG, le respect des normes légales en termes de développement durable est une condition essentielle. C'est la raison pour laquelle ERG se réfère expressément, dans ses activités, aux principes énoncés dans son Code d'éthique et aux modèles d'organisation et de gestion prévus par le décret législatif n° 231/01, à la politique anti-corruption, à la politique en matière de Droits de l'homme, et aux autres politiques internes sur la santé, la sécurité et l'environnement.

2.1.1 ERG en France

Le savoir-faire, les partenaires et les compétences permettent à ERG d'avoir un programme ambitieux dans le domaine du photovoltaïque en France. Des compétences internationales sont possédées par le groupe dans le financement des projets d'énergies renouvelables, lui permettant d'avoir une vision étendue du marché du photovoltaïque.
ERG compte aujourd'hui plus de cent collaborateurs spécialisés dans le photovoltaïque et l'éolien : chefs de projets, cartographes, juristes, écologues, techniciens de maintenance, responsables d'exploitation **; toutes les équipes sont dévouées au bon fonctionnement de projets de territoire**.

L'ambition d'ERG est de conserver sur le long terme les parcs construits. Ce positionnement sur toute la chaîne de valeurs permet de bénéficier d'un retour d'expérience important au regard de la diversité des technologies exploitées dans des environnements divers.
Afin de concrétiser cette ambition d'adapter leurs projets au sein de leur territoire d'accueil, et de rester à l'écoute de ces derniers lors de leur exploitation, le Groupe ERG bénéficie, en plus de son siège parisien, de bureaux en région situés au plus proche de nos secteurs d'activité. Ainsi, les équipes sont réparties au sein des bureaux de Chartres, Amiens, Fruges, Troyes, Lyon, Lille, et Nantes.
ERG est propriétaire et exploitant, en France, de **12 centrales photovoltaïques** à hauts rendements, avec **une capacité totale installée de 124 MWc.**

2.1.2 Présentation de l'équipe projet

ERG Développement France est la filiale de la société ERG en charge du développement des nouveaux projets photovoltaïques et éoliens pour la France. L'équipe de développement est composée de chefs de projets photovoltaïques et éoliens, de chargés de communication, d'environnementalistes et autres fonctions qui œuvre à une bonne intégration de nos projets au sein des territoires.

L'équipe fait aussi appel à des Bureaux d'études externes, spécialisés dans les enjeux photovoltaïques afin d'expertiser les différentes composantes de l'étude d'impacts et monter ensuite un dossier exhaustif, clair et reflétant la réalité du terrain.

Tableau 1 : Centrales photovoltaïques détenues par le groupe ERG en France

Projet	Propriétaire	Localisation	Puissance	Type de centrale
Saint-Hélène	ERG	Gironde (33)	12 MWc	Centrale au sol
IEL 12	ERG	Calvados (14)	8,9 MWc	Centrale au sol
Parc d'Arsac 1	ERG	Gironde (33)	8 MWc	Centrale au sol en éco-paturage
Parc d'Arsac 3	ERG	Gironde (33)	12 MWc	Centrale au sol en éco-paturage
Parc de Salaunes	ERG	Gironde (33)	7 MWc	Centrale au sol
Parc de Senezergues	ERG	Cantal (15)	5 MWc	Centrale au sol
Parc de Gréoux	ERG	Alpes-de-Haute-Provence (04)	12MWc	Centrale au sol
Parc de Sisteron	ERG	Alpes-de-Haute-Provence (04)	5 MWc	Centrale au sol
Chaume Solar	ERG	Sarthe (72)	28,8 MWc	Centrale au sol
Mas d'En Ramis	ERG	Pyrénées-Orientales (66)	10,6 MWc	Centrale au sol
La Brède	ERG	Gironde (33)	9,8MWc	Centrale au sol

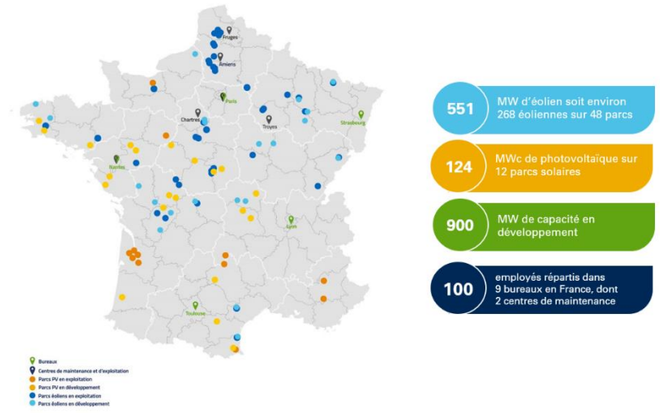
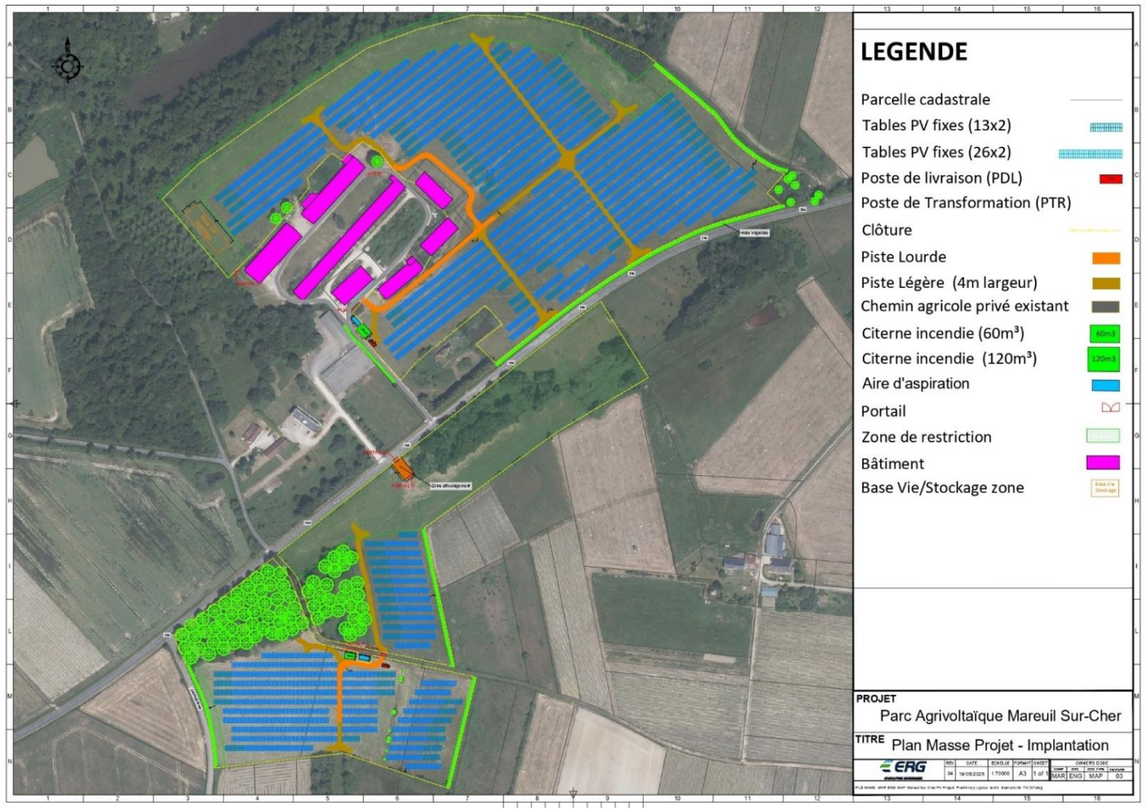


Figure 1 : Présence d'ERG en France

2.2 Contexte règlementaire du projet

Cf Partie 4 Description du projet

La société ERG souhaite implanter un parc photovoltaïque composé de 3 ilots distincts d'une surface d'environ 10,1 ha, de 3,4 ha et de 2,8 ha. Elle couvre une surface totale d'environ 17,84, ha clôturés et d'une production annuelle estimée de 12 784 MWh/an, sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, dans le département du Loir-et-Cher (41) en région Centre-Val de Loire. Il s'inscrit plus précisément sur le lieu-dit des Béluets au Sud-Est de Mareuil sur Cher et Nord-Ouest de Saint-Aignan.



Carte 1 : Plan de masse de la centrale photovoltaïque (source : ERG)

2.2.1 Evaluations et procédures au titre du Code de l'environnement

2.2.1.1 Evaluation environnementale et soumission à étude d'impact

L'évaluation environnementale vise à faire intégrer, par le ou les maîtres d'ouvrage, les préoccupations environnementales et de santé le plus en amont possible dans l'élaboration du projet, du plan ou du programme. Les enjeux environnementaux sont également à prendre en compte à chaque étape importante du processus de décision publique (**principe d'intégration**) et d'en rendre compte vis-à-vis du public, notamment lors de l'enquête publique ou de la mise à disposition du public (**principe de participation**).

La démarche d'évaluation environnementale traduit également les **principes de précaution et de prévention** : les décisions autorisant les projets et approuvant les plans et programmes et autres documents d'urbanisme doivent être justifiées, notamment au vu du risque d'effets négatifs notables sur l'environnement et la santé, ces derniers devant être évités, réduits ou compensés.

Conformément au Code de l'environnement (article L122-1), le projet doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité des maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences potentielles sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité.
La liste des catégories de projets entrant dans le champ de l'évaluation environnementale figure au tableau annexé à l'article R122-2 du Code de l'environnement (CE). Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements peuvent être soumis de façon systématique à évaluation environnementale ou après examen au cas par cas. Il convient de préciser que les différentes rubriques du tableau susmentionné ne sont pas exclusives les unes des autres et qu'un même projet peut tout à fait relever de plusieurs rubriques. Dans ce cas, le Code de l'environnement prévoit que dès lors que le seuil de l'évaluation environnementale systématique de son projet de l'une de ces rubriques est atteint par le projet, le ou les maîtres d'ouvrage se soumettent à une évaluation environnementale et est dispensé d'éventuels examens au cas par cas au titre d'autres rubriques dont relèverait le projet.
L'annexe à l'article R122-2°du CE (version en vigueur au 12 novembre 2023) dispose dans sa rubrique 30 que les installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement) d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc sont soumises à l'étude d'impacts.

Tableau 2 : Catégorie(s) du tableau de l'annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas	Critère de désignation
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc	Le projet des Béluets est une centrale agrivoltaïque d'une puissance de 9,996 MWc

L'article R123-2 du Code de l'environnement prescrit la réalisation d'une enquête publique pour les projets soumis de façon systématique à l'étude d'impacts selon l'article R122-2 du Code de l'environnement.

L'opération est donc soumise à la constitution d'une étude d'impact qui détaillera l'ensemble des incidences des différentes composantes du projet.

2.2.1.2 Enquête publique

L'article R123-1 du Code de l'environnement impose la réalisation d'une enquête publique pour tous aménagements soumis de façon systématique à la réalisation d'une étude d'impact.
La composition du dossier d'enquête publique est définie dans l'article R123-8 du code de l'environnement. Le dossier doit notamment contenir l'étude d'impact et l'avis de l'autorité environnementale.
Selon l'article R123-6 du code de l'environnement, la durée de l'enquête publique doit être comprise entre trente jours et deux mois. Le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut prolonger cette durée maximale de trente jours.

Le projet est soumis à enquête publique.

2.2.1.3 Contenu de la présente étude d'impact

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement fixe 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 :

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.

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 :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 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 ;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 ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

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

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

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

2.2.1.4 Evaluation des incidences au titre de Natura 2000

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels créé par la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats-Faune-Flore ». Ce texte vient compléter la directive européenne 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux ». Les sites du réseau Natura 2000 sont proposés par les États membres de l'Union européenne sur la base de critères et de listes de milieux naturels et d'espèces de faune et de flore inscrits en annexes des directives.
L'article 6 de la directive « Habitats-Faune-Flore » introduit deux modalités principales et complémentaires pour la gestion courante des sites Natura 2000 :

- La mise en place d'une gestion conservatoire du patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de leur désignation ;
- La mise en place d'un régime d'évaluation des incidences de toute intervention sur le milieu susceptible d'avoir un effet dommageable sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation de ces sites et plus globalement sur l'intégrité de ces sites.
- La seconde disposition est transposée en droit français dans les articles L. 414-4 & 414-5 puis R. 414-19 à 414-29 du Code de l'environnement. Elle prévoit la réalisation d'une « Évaluation des incidences Natura 2000 » pour les documents de planification, les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage inscrits sur :
- Une liste nationale d'application directe, relative à des activités déjà soumises à un encadrement administratif et s'appliquant selon les cas sur l'ensemble du territoire national ou uniquement en sites Natura 2000 (cf. articles L. 414-4 III et R. 414-19) ;
- Une première liste locale portant sur des activités déjà soumises à autorisation administrative, complémentaire de la précédente et s'appliquant dans le périmètre d'un ou plusieurs sites Natura 2000 ou sur tout ou partie d'un territoire départemental ou d'un espace marin (cf. articles L. 414-4 III & L. 414-4 IV, R. 414-20 et arrêtés préfectoraux ad hoc) ;
- Une seconde liste locale, complémentaire des précédentes, qui porte sur des activités non soumises à un régime d'encadrement administratif (régime d'autorisation propre à Natura 2000 - cf. article L414-4 IV, articles R414-27 & -28 et arrêtés préfectoraux ad hoc).

L'article R. 414-23 du Code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000. Elle comprend ainsi :

- Une présentation simplifiée du document de planification, programme, projet, manifestation ou intervention soumis à évaluation des incidences Natura 2000 ;

- Les cartes de localisation associées permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles il est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ;
- Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 ne sont pas susceptibles d'être affectés, l'évaluation peut s'arrêter ici. Dans l'affirmative, le dossier comprend :
- Une description complète du (ou des) site(s) concerné(s) ;
- Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du document de planification, du programme ou du projet, de la manifestation ou de l'intervention, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions (portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du site ;
- En cas d'identification de possibles effets significatifs dommageables :
- Un exposé des mesures destinées à supprimer ou réduire ces effets ;

En cas d'effets significatifs dommageables résiduels :

- Un exposé, selon les cas, des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou des raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant la réalisation du plan, projet… (cf. L. 414-4 VII et L. 414-4 VIII) ;
- Un exposé des solutions alternatives envisagées et du choix retenu ;
- Un exposé des mesures envisagées pour compenser les effets significatifs dommageables non supprimés ou insuffisamment réduits ;
- L'estimation des dépenses correspondant à ces mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

Nota. : Pour les projets, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences Natura 2000, l'étude d'impact tient lieu d'évaluation d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 du Code de l'environnement. (cf. article R. 122-5 V du Code de l'environnement).

Le projet à l'étude ici, soumis à étude d'impact au titre de l'article R. 122-2 du Code de l'environnement, est également soumis à une évaluation des incidences au titre de l'article R. 414-19 du Code de l'environnement. Aucun site Natura 2000 n'est présent dans l'aire d'étude éloignée du projet de parc agrivoltaïque des Béluets. Cependant, deux zonages réglementaires sont situés à proximité de celle-ci : la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon » et la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » qui sont à 5,1 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée.

2.2.1.5 Autorisation de dérogation au titre des espèces protégées.

Les mesures de gestion mises en place dans le cadre de ce projet permettent le maintien des habitats sur le site ou à proximité de celui-ci ne remettant pas en cause l'état de conservation des espèces identifiées lors des inventaires. Par conséquent, une autorisation de dérogation au titre des espèces protégées n'est pas nécessaire.

2.2.1.6 Dossier au titre de la Loi sur l'eau

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau ainsi que la situation du projet.

Tableau 3 : Rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau concernant le projet

Nomenclature	Rubriques	Soumission	Justification
Titre I - Prélèvement	Rubriques 1.1.1.0, 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0, 1.3.1.0	Non concerné	Aucun forage, ni sondage, ni prélèvements prévus.
Titre II - Rejets	Rubriques 2.1.1.0, 2.1.3.0, 2.1.4.0	Non concerné	Pas de mise en place de système d'assainissement, ni d'épandage.
	Rubrique 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 versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : - Supérieure ou égale à 20 hectares : Autorisation - Supérieure à 1 hectare mais inférieure à 20 hectares : Déclaration	Non concerné	L'emprise clôturée de la centrale agrivoltaïque est de 17,84 ha. Par ailleurs, la surface imperméabilisée sera d'environ 328 m² ce qui est très faible au regard de l'emprise du projet.
	Rubriques 2.2.1.0, 2.2.2.0, 2.2.3.0, 2.2.4.0, 2.3.2.0	Non concerné	Pas d'autres rejets.
	Rubriques 3.1.1.0, 3.1.20, 3.1.3.0, 3.1.4.0, 3.1.5.0, 3.2.1.0, 3.2.2.0	Non concerné	Aucun aménagement envisagé au niveau d'un cours d'eau (lit majeur, lit mineur et berges). Le projet s'implante en dehors des zonages réglementaires des PPRi.
	Rubriques 3.2.3.0, 3.2.5.0, 3.2.6.0, 3.2.7.0)	Non concerné	Pas d'aménagement de plan d'eau, barrage, ni d'ouvrage pour prévenir les inondations, ni pisciculture prévue.
	Rubrique 3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : - Supérieure ou égale à 1 ha : (A) projet soumis à autorisation - Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : (D) projet soumis à déclaration	Concerné	Le projet impacte 0,89 ha de zones humides donc supérieur à 0,1 ha mais inférieur à 1 ha. Il est donc concerné par le seuil de déclaration.
	Rubriques 3.3.2.0, 3.3.3.0, 3.3.4.0, 3.3.5.0	Non concerné	Pas de drainage prévu, ni de mise en place de canalisation hydrocarbure et produit chimique, pas de recherche de stockage souterrain, pas de travaux ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques.
Titre IV - Impacts sur le milieu marin	Rubriques 4.1.1.0, 4.1.2.0, 4.1.3.0)	Non concerné	Localisation en dehors du milieu marin.
Titre V - Régimes d'autorisation valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'environnement (régimes d'autorisation particuliers)	Rubriques 5.1.1.0, 5.1.2.0, 2.1.3.0, 5.1.4.0, 5.1.5.0, 5.1.6.0, 5.1.7.0, 5.2.2.0, 5.2.3.0)	Non concerné	Aucune réinjection, stockage souterrain, exploitation de mines, concessions hydrauliques, travaux décidés par la commission d'aménagement foncier prévus.

2.2.1.7 Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques pour les tiers - riverains et/ou de provoquer des pollutions ou nuisances vis-à-vis de l'environnement, est potentiellement une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE). Une ICPE est définie à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Les activités relevant de la législation des ICPE sont énumérées dans une nomenclature comportant trois régimes de classement (déclaration, enregistrement ou autorisation) compte tenu de

l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être induits par l'installation concernée, de leur connaissance *a priori* et de leurs modalités d'encadrement. Pour chaque activité, la nomenclature prévoit donc des seuils de classement au sein de ces régimes.
Le projet ne comporte pas d'installation soumis à un régime des ICPE. L'ensemble des équipements techniques sont en-deçà des seuils déclenchant une procédure au titre des ICPE.

Aucune autorisation particulière en matière d'ICPE ne parait nécessaire.

2.2.2 Dossier de défrichement Procédure au titre du Code forestier : demande de défrichement

Le défrichement est défini par le Code Forestier (Article L.341-1) :

> « 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. Est également un défrichement toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique. La destruction accidentelle ou volontaire du boisement ne fait pas disparaître la destination forestière du terrain, qui reste soumis aux dispositions du présent titre. »

Des boisements sont présents au sein de l'aire d'étude du projet. Néanmoins, le projet agrivoltaïque des Béluets ne prévoit pas de défrichement. Une autorisation de défrichement n'est donc pas nécessaire.

2.2.3 Procédures en lien avec le code de l'Urbanisme

2.2.3.1 Evolution du document d'urbanisme

Lors des phases amont de définition d'un projet, il arrive que le programme du projet d'aménagement ne soit pas cohérent avec tout ou partie du cadre défini par les documents d'urbanisme.
Cette adaptation du document d'urbanisme peut prendre différentes voies selon l'ampleur des modifications à apporter, l'existence d'une procédure d'évolution du document d'urbanisme en cours (et la possibilité ou non d'y prendre en compte le projet d'aménagement), ou encore l'urgence de la réalisation du projet d'aménagement.

Le projet de centrale agrivoltaïque constitue une installation de production d'énergie renouvelable, pouvant être qualifiée d'équipement d'intérêt collectif. À ce titre, son implantation en zone ZNc et en zone A est autorisée, sous réserve de sa compatibilité avec le caractère paysager de la zone et de l'absence d'atteinte aux espaces naturels et aux paysages environnants. Dans ces conditions, **le projet n'engendre pas d'évolution du document d'urbanisme**.

2.2.3.2 Autorisation d'urbanisme

Les procédures du code de l'urbanisme (Article R.421-9) applicables sont fonction principalement de la puissance de l'installation, et dans certains cas de la hauteur de l'installation et du contexte d'implantation de l'installation.

Tableau 4 : Autorisation d'urbanisme des projets photovoltaïques

Installation photovoltaïque de puissance P	Formalité au titre de l'urbanisme
P > 1 MWc	**Permis de construire**
P < 1 MWc **P < 3 kWc et hauteur max au-dessus du sol > 1,80 m** **P < 3 kWc dans un site patrimonial remarquable, abord monument historique, site classé, réserves naturelles, espaces ayant vocation à être classés en parc national et les parcs nationaux**	**Déclaration préalable**
P < 3 kWc et hauteur ≤ 1,80 m	**Dispensé de formalités. Il est à noter que des constructions connexes telles que des lignes électriques, postes de raccordement ou clôtures peuvent également nécessiter une autorisation d'urbanisme.**

Le projet de parc agrivoltaïque des Béluets a une puissance de 9,996 MWc. Il est donc soumis à la procédure du permis de construire.

2.2.4 Autres procédures en lien avec le code de l'Energie

2.2.4.1 Ordre général

Conformément à l'article R.311-2-2°, les installations utilisant l'énergie radiative du soleil pour une puissance installée inférieure à 50 MW sont réputées autorisées au titre du code de l'Energie (autorisation d'exploiter).

Le projet de parc agrivoltaïque des Béluets a une puissance de 9,996 MWc. Il est donc réputé autorisé au titre du code de l'Energie.

2.2.4.2 Agrivoltaïsme

La Loi n° 2023-175 du 10 mars 2023, dite Loi APER, relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables modifie le Code de l'Energie et s'attache à apporter un encadrement pour l'installation de panneaux sur les terres agricoles.

L'article 54 Section 7 Art. L.314-36 donne une définition légale au terme d'agrivoltaïsme « 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.

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 une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La protection contre les aléas ;
- L'amélioration du bien-être animal.

Une installation ne pourra pas être considérée comme agrivoltaïque si elle :

- Porte une atteinte substantielle à l'un de ces services, ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- N'est pas réversible. »

Les projets d'installation agrivoltaïque seront soumis à l'avis conforme de la commission départementale de préservation des espaces agricoles, naturels et forestiers (CDPENAF).

De plus, les installations agrivoltaïques sont distinguées des installations compatibles avec l'exercice d'une activité agricole qui ne peuvent être implantées que sur des surfaces identifiées dans un document-cadre établit par arrêté préfectoral. L'article 54 Section 7 Art. L.111-29 « Seuls peuvent être identifiés au sein de ces surfaces des sols réputés incultes ou non exploités depuis une durée minimale, antérieure à la publication de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables. Les sols ainsi identifiés sont intégrés en tout ou partie dans les zones d'accélération prévues à l'article L. 141-5-3 du code de l'énergie selon les modalités prévues au même article L. 141-5-3. ».

Le projet du parc des Béluets est porté par deux agriculteurs actifs, Bertrand et Aurélien COUTANT, et s'inscrit pleinement dans le cadre défini par la Loi APER. L'activité principale de la parcelle reste l'élevage ovin, la centrale venant en appui à cette production. L'installation rend un service direct au bien-être animal : les panneaux procurent des zones d'ombrage réduisant le stress thermique et améliorant le confort des ovins. Ces bénéfices ont été confirmés par la simulation OPTISOLEO.

Par ailleurs, les études menées montrent que l'impact sur la prairie reste limité : une légère baisse de rendement fourrager est compensée par une meilleure tenue du couvert en période estivale, essentielle face aux sécheresses. La qualité agronomique des sols est préservée sous réserve des bonnes pratiques agricoles et fera l'objet d'un suivi dédié.

De plus, la présence des structures n'accroît pas l'exposition aux aléas climatiques et contribue même à en atténuer certains effets extrêmes (sécheresse, chaleur).

Enfin, à l'issue de l'exploitation, la parcelle pourra être intégralement restituée à son usage agricole initial, conformément aux prescriptions réglementaires, assurant la réversibilité de l'installation.

Le parc solaire des Béluets répond à l'ensemble des critères de qualification prévus par la Loi APER et doit, à ce titre, être considéré comme une installation agrivoltaïque.

Procédure au titre du Code rural et de la pêche maritime : Etude préalable agricole

Le décret du 31 août 2016 précise le champ d'application et la teneur de l'évaluation des impacts agricoles, créée par la loi d'avenir pour agriculture, l'alimentation et la forêt en octobre 2014 (C.rur. art. L.112-1-3, créé par L. n° 2014-1170, 13 oct.2014, art.28 : JO, 14 oct.). Ce décret précise les cas et conditions de réalisation de l'étude préalable qui doit être réalisée par le maître d'ouvrage d'un projet de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole.

Le champ d'application de l'évaluation est défini sur la base de 3 critères cumulatifs (C. Rur. art. D.112-1-18) :

- Projet soumis systématiquement à l'étude d'impact environnementale, prévue par à l'article L. 122-2 du code de l'environnement ;
- Projet situé en tout ou partie sur une zone agricole, forestière ou naturelle délimitée par un document d'urbanisme opposable et dont les surfaces concernées sont affectées par une activité agricole au moment du dépôt de la demande d'autorisation ou l'ont été dans les 3 à 5 ans précédant cette date. En l'absence de document d'urbanisme, sont visés tous les projets affectant des surfaces affectées à l'activité agricole ou l'ayant été dans les 5 années précédentes ;
- Emprise du projet d'au moins 5 hectares. Il s'agit d'une superficie globale : si le projet est constitué de plusieurs travaux et ouvrages, toutes les emprises doivent être additionnées. Il est important de noter que le seuil de 5 ha est fixé par défaut, le préfet de département a la possibilité de le modifier.

Concernant les projets agrivoltaïques définis comme tel par la loi APER n°2023-175 du 10 mars 2023, ceux-ci sont systématiquement soumis à étude préalable agricole. L'article L112-1-3 du Code Rural stipule que : *« 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 projet des Béluets étant un projet agrivoltaïque, il est soumis à la réalisation d'une étude préalable agricole.

2.2.5 Procédure des Appels d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie

Depuis le 1er janvier 2016, l'électricité produite par les nouvelles centrales photovoltaïques est vendue à la bourse de l'électricité (EPEXSPOT). L'objectif de cette évolution règlementaire est de préparer les opérateurs à la « parité réseau ». Selon les cas, le prix de l'électricité sur le marché, qui reste très fluctuant et parfois trop faible, ne permet pas à lui seul la viabilité de l'installation. Il est donc mis en place un système de prime versée au producteur d'énergie renouvelable, il vient compléter la vente sur le marché de l'électricité produite pour ainsi permettre la viabilité économique des projets, et il est, a fortiori, opéré par des appels d'offre.

En plus du montant de la prime proposée par le développeur, d'autres critères sont analysés par la CRE (Commission de Régulation de l'Energie) tels que la pertinence environnementale des terrains d'implantation ou le bilan carbone des panneaux. C'est par un système de notation associé aux critères précédemment cités que les projets les plus adaptés sont sélectionnés. En effet, seuls trois cas de figures (données de l'appel d'offre de la 6ème période), à ce jour (sous réserve de l'absence de modifications entre les différents appels d'offres), peuvent prétendre à candidater :

Tableau 5 : Critères d'éligibilité à la Commission de Régulation de l'Energie

Cas de figure	Conditions d'éligibilité
Cas 1 *L'une des conditions suivantes est remplie*	Le terrain d'implantation se situe sur une zone urbanisée ou à urbaniser d'un PLU (zones « U » et « AU ») ou d'un POS (zones « U » et « NA »)
	Sur le territoire des communes non couvertes par un PLU, un PLUi ou un POS, si le terrain n'est pas sur l'emprise d'une exploitation agricole, le projet dispose d'une autorisation d'urbanisme et dispose, lorsque celle-ci a été saisie ou s'est autosaisie du projet, d'un avis favorable, éventuellement implicite dans les conditions prévues par la réglementation, de la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers. Dans le cas où la CDPENAF n'a pas été saisie ou ne s'est pas autosaisie à l'occasion de la délivrance de l'autorisation d'urbanisme, le porteur de projet doit l'avoir informée du projet depuis au moins 2 mois. Si la CDPENAF a rendu un avis à la suite de cette information avant le dépôt de la candidature, celui-ci doit être favorable. De plus, les conditions c) et d) du cas 2 sont remplies.
Cas 2 *4 conditions*	Le terrain d'implantation se situe sur une zone naturelle d'un PLU ou d'un POS portant mention « énergie renouvelable », « solaire », ou « photovoltaïque » (N-pv, Ne, Nz, N-enr, …), ou sur toute zone naturelle dont le règlement du document d'urbanisme autorise explicitement les installations de production d'énergie renouvelable, solaire ou photovoltaïque, ou sur une zone « constructible » d'une carte communale
	Le projet n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le Terrain d'implantation. Cette condition est réputée vérifiée dès lors que le projet dispose d'une autorisation d'urbanisme
	Le terrain d'implantation n'est pas situé en zones humides
	Le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement, et le terrain d'implantation n'a pas fait l'objet de défrichement au cours des cinq années
Cas 2 bis *L'une des conditions suivantes est remplie*	Sur le territoire des communes couvertes par un PLU ou un PLUi ou un POS, si le terrain d'implantation se situe sur une zone agricole, le projet doit être situé sur une parcelle constituant une jachère agricole de plus de 5 ans ou accueillant une activité d'élevage
	Sur le territoire des communes non couvertes par un PLU, un PLUi ou un POS, si le terrain d'implantation est situé dans l'emprise d'une exploitation agricole, le projet doit être situé sur une parcelle constituant une jachère agricole de plus de 5 ans ou accueillant une activité d'élevage
Cas 3	Site à enjeu foncier moindre

Après annulation du PLUi Val de Cher Controis par le Tribunal Administratif d'Orléans le 4 juillet 2024, les documents d'urbanisme applicables sur le terrain d'implantation sont le PLU de la commune de Saint-Aignan et la Carte Communale de la commune de Mareuil-sur-Cher. La partie nord du projet est ainsi située en zone Nc (non constructible) de la Carte Communale de Mareuil-sur-Cher où le projet est autorisé sous la mention « équipements d'intérêt collectifs » sous réserve qu'il soit compatible avec le code NAF (Nomenclature d'Activité Française) de l'exploitant. La partie sud du projet est localisée sur une zone A (agricole) du PLU de Saint-Aignan, autorisant explicitement les projets photovoltaïques. Cependant le projet des Béluets impacte des zones humides. Il n'est donc pas éligible à l'appel d'offre de la CRE selon le cahier des charges en vigueur (AO PPE2 PV sol - mars 2025).

2.2.6 Bilan des procédures réglementaires

Le présent projet de parc agrivoltaïque est soumis aux procédures suivantes :

Tableau 6 : Bilan des procédures réglementaires

Procédure	Référence réglementaire	Situation du projet vis-à-vis de la procédure	
Evaluation environnementale comprenant étude d'impact	Article R 122-2 du Code de l'Environnement	La puissance du présent projet de parc agrivoltaïque au sol est supérieure à 1 MWc	Concerné
Enquête publique	Article R123-1 du Code de l'Environnement	Le projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact	Concerné
Evaluation des incidences Natura 2000	Article R414-19 du Code de l'Environnement	Le projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact	Concerné
Dossier de demande de dérogation au titre de la destruction d'espèces protégées et de leur habitat	Articles L. 411-1 et L.411- 2 du Code de l'Environnement	La mise en œuvre de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement établies à la conception du projet, préalablement aux travaux, pendant la phase chantier et au cours de la phase d'exploitation, conduit à des impacts résiduels non notables.	Non concerné
Dossier Loi sur l'Eau	Article L214-1 du Code de l'Environnement	Le projet n'est pas à l'origine de rejet dans le milieu naturel ou de la modification du régime d'écoulement des eaux actuel. Cependant, il impacte 0,89 ha de zones humides. Il est donc soumis au seuil déclaratif de la rubrique 3.3.1.0 du dossier au titre de la Loi sur l'Eau.	Concerné
ICPE	Article L511-1 du Code de l'environnement	Le projet n'est pas concerné par une rubrique ICPE	Non concerné
Demande de défrichement	Article L. 341-1 du Code Forestier	Le projet ne prévoit pas de défrichement	Non concerné
Procédure au titre du Code de l'énergie	Article R311-2-2 du Code de l'énergie	L'installation photovoltaïque présente une puissance installée inférieure à 50 MW, elle est donc réputée autorisée.	Concerné

Mise en compatibilité du plan local d'urbanisme	Articles R153-1 à R153-22	Le projet ne nécessite pas d'évolution du document d'urbanisme local.	Non concerné
Permis de construire	Articles R 421-1 et 421-9 du Code de l'Urbanisme	La puissance du présent projet de parc agrivoltaïque au sol est supérieure à 1 MWc	Concerné
Etude préalable agricole	Article L112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime	Le projet est un projet agrivoltaïque, il est donc soumis à la réalisation d'une étude préalable agricole.	Concerné
Procédure des appels d'offres	Cahier des charges de l'AO CRE	Le projet de parc agrivoltaïque des Béluets ne pourra pas intégrer une des prochaines procédures d'appel d'offre de la Commission de Régulation de l'Energie ou CRE car il est situé sur des zones humides.	Non concerné

2.3 Objectifs de la présente étude

2.3.1 Objectifs généraux

L'évaluation environnementale est un processus visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet (ou d'un document de planification) et ce dès les phases amont de réflexions. Elle sert à éclairer tout à la fois le porteur de projet et l'administration sur les suites à donner au projet au regard des enjeux environnementaux et ceux relatifs à la santé humaine du territoire concerné, ainsi qu'à informer et garantir la participation du public. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet (du plan ou du programme) et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire concerné. L'évaluation environnementale doit être réalisée le plus en amont possible, notamment, en cas de pluralité d'autorisations ou de décisions, dès la première autorisation ou décision, et porter sur la globalité du projet et de ses impacts.
L'évaluation environnementale s'inscrit ainsi dans la mise en œuvre des **principes de prévention, d'intégration, de précaution et de participation du public.**
L'évaluation environnementale doit être **proportionnée à la sensibilité environnementale** de la zone susceptible d'être affectée, à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages ou interventions et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement et la santé humaine, notamment au regard des effets cumulés avec d'autres projets ou document de planification. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour le projet et le territoire.
L'étude d'impact, document en présence, traduit cette démarche, elle en rend compte.

La **notion d'environnement** doit être interprétée au sens large, intégrant à la fois les impacts sur les milieux physiques, biologiques et humains. Les thèmes suivants seront donc être abordés dans le cadre de l'étude d'impact : les terres, le sol, l'eau et milieux aquatiques, l'air, le climat, la biodiversité (faune, flore, habitats naturels, continuités et équilibres biologiques), le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, le paysage, la population, la santé humaine, la qualité de vie (bruit, odeurs, émissions lumineuses …), l'hygiène, la sécurité, la salubrité publique, les biens matériels, et les risques majeurs naturels et technologiques.

Le présent document analyse les thématiques de l'environnement selon les compartiments suivants :

- Milieu physique,
- Milieu naturel,
- Paysage et patrimoine,
- Milieu humain,
- Risques majeurs.



Figure 2 : La démarche d'évaluation environnementale, Biotope

2.3.1.1 Objectifs de l'analyse de l'état initial

Les objectifs sont de :

- Confirmer et affiner le champ d'investigation identifié lors de la phase de cadrage préalable (aire d'étude et thèmes de l'environnement à étudier),
- Rassembler, pour chaque thème environnemental, les données nécessaires et suffisantes à l'évaluation environnementale du projet,
- Caractériser l'état de chaque composante de l'environnement et les synthétiser.

Cette analyse résulte des données bibliographiques mais aussi des investigations de terrain, des rencontres des partenaires et des mesures in situ. Elle doit consister en une approche analytique et une approche globale.
Sa finalité est d'apporter une connaissance des sensibilités et potentialités des territoires et milieux concernés, des risques naturels ou résultant d'activités humaines, de la situation par rapport à des normes réglementaires ou des objectifs de qualité.
Elle doit notamment permettre d'identifier et de hiérarchiser les enjeux.

2.3.1.2 Objectifs de l'évaluation des effets du projet sur l'environnement

L'évaluation des effets du projet sur l'environnement a pour objectifs :

- de comparer les partis d'aménagement et les variantes envisagées,
- d'analyser les conséquences sur l'environnement du projet retenu pour s'assurer qu'il est globalement acceptable.

L'évaluation porte sur l'ensemble des points de l'état initial, notamment ceux présentant des sensibilités, des enjeux particuliers qui nécessitent une intégration adaptée.
Plusieurs types d'effets sont distingués, selon leur nature, leur durée, leur périodicité, …
Cette analyse doit conduire à trouver des solutions, des prescriptions permettant de prendre en compte les différents compartiments de l'environnement.

2.3.1.3 Objectifs liés à la définition des mesures Eviter / Réduire / Compenser

La définition des mesures a pour objectifs :

- De présenter des mesures d'atténuation en premier lieu l'évitement puis la réduction ;
- Si un effet notable demeure malgré la mise en place de ce type de mesures, une compensation est nécessaire afin contrebalancer la perte liée aux incidences du projet.

Le maître d'ouvrage engage sa responsabilité sur la réalisation effective des mesures d'atténuation proposées (nature, mise en œuvre, financement, …). Il a donc une obligation de moyens et de résultats. Ainsi, le dossier d'étude d'impact indique clairement pour chaque mesure :

- sa justification par rapport à l'effet concerné,
- la nature technique des prescriptions,
- l'échéancier de mise en œuvre,
- l'estimation des dépenses correspondantes,
- et le cas échéant, l'emplacement des terrains visés et leur statut foncier, les modalités d'acquisition des terrains.

2.3.1.4 Objectifs de la méthodologie

L'analyse des méthodes a pour objectifs de :

- Valider les résultats et conclusions présentés dans le corps de l'étude ; elle doit donc décrire l'ensemble des dispositions prises par les auteurs pour obtenir la qualité de l'étude.
- Signaler les difficultés apparues lors de la collecte des informations, de leur analyse et de leur traitement.

Le document indique également la dénomination précise et complète de l'auteur (ou des auteurs) de l'étude d'impact. Cette disposition vise à assurer la transparence de la décision.

L'ensemble de ces objectifs s'appliquent aux différents compartiments de l'environnement étudiés. Les paragraphes suivants précisent ces objectifs pour le compartiment Milieu naturel et dans le cadre de l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 qui est également une composante de l'étude d'impact.

2.3.2 Objectifs du volet faune-flore de l'étude d'impact

Les objectifs du volet faune, flore, milieux naturels de l'étude l'impact sont :

- D'apprécier les potentialités d'accueil du site de projet vis-à-vis des espèces ou des groupes biologiques susceptibles d'être concernés par les effets du projet ;
- D'identifier les aspects réglementaires liés aux milieux naturels et susceptibles d'influer sur le projet ;
- De caractériser les enjeux écologiques à prendre en compte dans la réalisation du projet ;
- D'évaluer le rôle des éléments du paysage concernés par le projet dans le fonctionnement écologique local ;
- D'apprécier les effets prévisibles, positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude ;
- D'apprécier les impacts cumulés du projet avec d'autres projets ;
- De définir, en concertation avec le maître d'ouvrage, les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement :
  - Mesures d'évitement des effets dommageables prévisibles ;
  - Mesures de réduction des effets négatifs qui n'ont pu être évités ;
  - Mesures de compensation des pertes de biodiversité (= effets insuffisamment réduits) ;
  - Autres mesures d'accompagnement du projet et de suivi écologique.
- D'apprécier les impacts résiduels du projet sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude.

La démarche appliquée à la réalisation de cette étude s'inscrit dans la logique de la doctrine « Éviter puis Réduire puis Compenser » (ERC) illustrée par la figure suivante.

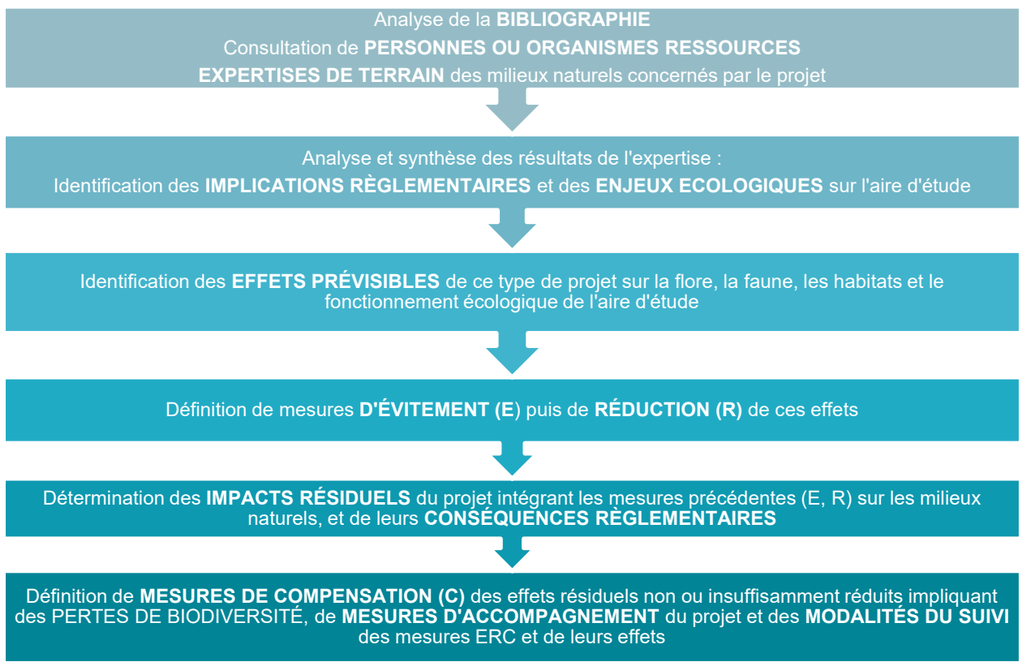


Figure 3 : Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser », Biotope

2.3.3 Objectifs de l'évaluation d'incidences Natura 2000

Les objectifs de l'évaluation d'incidences au titre de Natura 2000 sont :

- D'apprécier les potentialités d'accueil du site de projet vis-à-vis des habitats ou des espèces à l'origine de la désignation du (ou des) site(s) Natura 2000 concerné(s) ;
- D'apprécier les effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du plan, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions (portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du (des) site(s) ;
- D'apprécier les incidences cumulées du projet avec d'autres projets vis-à-vis du ou des sites Natura 2000 concernés ;
- De définir les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement :
- Mesures d'évitement des effets dommageables prévisibles ;
- Mesures de réduction des effets négatifs qui n'ont pu être évités ;
- Le cas échéant, mesures de compensation des effets résiduels significatifs dommageables (= insuffisamment réduits) ;
- Autres mesures d'accompagnement du projet et de suivi écologique.

3 Analyse de l'état initial du site et de son environnement

Les objectifs de cette analyse sont de disposer **d'un état initial de l'environnement sur des aspects pertinents vis-à-vis du potentiel projet, avant que celui-ci ne soit implanté**. Il s'agit du chapitre de référence pour apprécier les incidences du projet sur l'environnement.

Les éléments à décrire sont fixés par le 4° du II du R.122-5 du Code de l'environnement : « *population, santé humaine, biodiversité, terres, sol, eau, air, climat, biens matériels, patrimoine culturel, aspects architecturaux et archéologiques, paysage* ».

Il s'agit d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.

Un enjeu environnemental désigne la valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de vie et de santé. Cette valeur est celle accordée par la société à un moment donné. Elle intègre également des aspects économiques et sociaux. Définir un enjeu, c'est déterminer les biens, les valeurs environnementales, les fonctions du paysage dont il faut éviter la dégradation et la disparition. C'est également se fixer des cibles, des objectifs à atteindre pour la protection des populations, des écosystèmes et des zones de risque...

3.1 Définition des aires d'étude

Afin de bien comprendre tous les enjeux liés au projet, il convient de définir l'aire d'étude sur laquelle va porter l'étude d'impact. La surface de l'aire d'étude doit être pertinente par rapport, d'une part aux caractéristiques du projet et, d'autre part aux enjeux environnementaux du site.

Pour une approche exhaustive des fonctionnalités environnementales du site d'implantation, les seuils d'étude sont différents en fonction des thématiques environnementales abordées dans l'étude d'impact. L'analyse du projet a notamment fait l'objet d'expertises particulières en matière de milieu naturel et de paysage au cours desquelles des aires d'études spécifiques ont été utilisées. Ces aires études générales et spécifiques sont détaillées ci-dessous.

3.1.1 Milieu physique et milieu humain

La notion d'aire d'étude est complexe pour les compartiments milieu physique et milieu humain qui regroupent de nombreuses thématiques se décrivant à des échelles diverses. Ci-dessous, des exemples de thématiques et de leur aire d'étude respective témoignent de cette complexité :

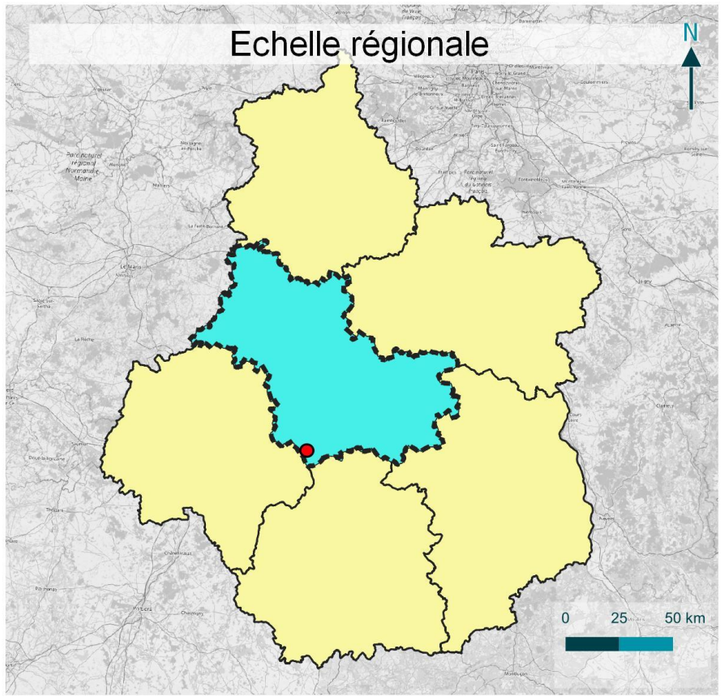
- Contexte géographique, topographique, géologique : l'approche générale du contexte se base sur une analyse à l'échelle du territoire de la commune concernée, des communes environnantes, voir du département ou de la région ; avec ensuite une approche plus détaillée sur et à proximité immédiate du projet ;
- Hydrogéologie : d'un point de vue général, la caractérisation des eaux souterraines est fondée sur l'aquifère en présence (périmètre de la ou des masse(s) d'eau souterraine), une analyse plus précise peut être menée sur et à proximité immédiate du projet ;
- Eaux superficielles : la description des eaux superficielles porte sur le bassin versant de la masse d'eau concernée ou sur les sous-bassins hydrologiques ;
- Analyse socio-économique : elle est essentiellement réalisée à l'échelle de la commune concernée par le projet ;
- Organisation du territoire d'étude : l'objectif est d'identifier l'ensemble des occupations et usages du territoire où est envisagé le projet, l'analyse se concentre principalement sur et aux abords du site d'étude ;
- Cadre de vie et santé : il s'agit de caractériser la qualité de l'air, l'ambiance sonore, les éventuelles nuisances du secteur pouvant interférer sur le cadre de vie, cette réflexion s'appuie sur des données disponibles au niveau du territoire.

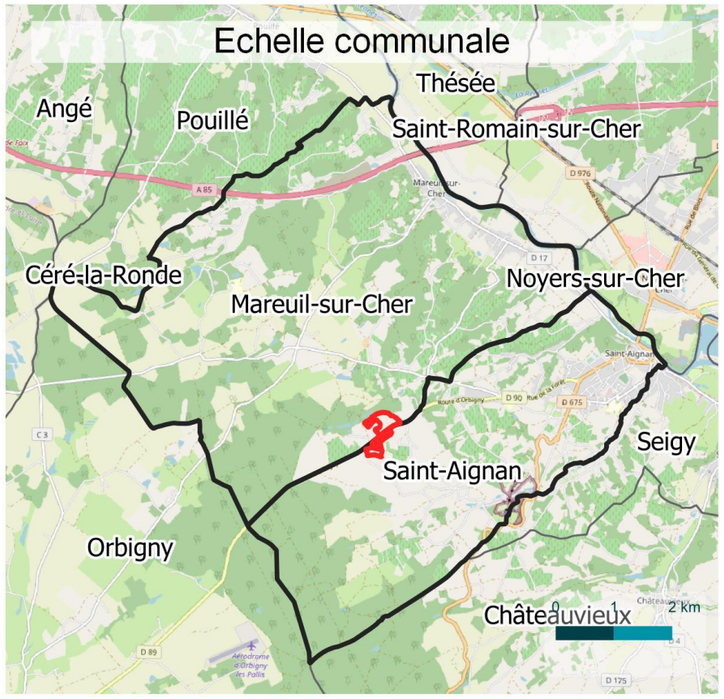
L'état initial généraliste est réalisé principalement sur la **Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) et l'Aire d'Etude Rapprochée (AER)**. La ZIP couvre une superficie d'environ 16,3 hectares. Elle correspond à une zone au sein de laquelle pourront être implantés les équipements photovoltaïques et ses différents éléments connexes (poste de livraison, plateforme d'accès…). L'AER couvre, elle, une superficie de 19,9 hectares et correspond à une empreinte de 10 m depuis les bordures de la ZIP. Le site étudié est localisé en région Centre-Val de Loire, dans le département du Loir-et-Cher (41), à l'interface entre les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. Il est situé au sud du bourg de la commune de Mareuil-sur-Cher et à l'ouest du bourg de Saint-Aignan, en bordure de la route départementale D90.

A noter que les **limites communales de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan** sont également utilisées pour l'analyse du milieu physique et du milieu humain. Les communes d'étude font partie de la Communauté de Communes Val de Cher-Controis.

La caractérisation de l'état initial de l'environnement a pour objectif de mettre en évidence les potentialités du site ainsi que les contraintes et les enjeux dont le projet doit tenir compte. L'objectif est d'aboutir à une carte de synthèse des contraintes et des enjeux permettant d'affiner le périmètre au sein duquel les solutions techniquement réalisables sont étudiées, dans le respect de la phase d'évitement de la séquence ERC.







ERG
EVOLVING ENERGIES

Localisation du site d'étude

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan (41)

Aires d'étude

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (AER - 10m)
- Localisation de l'aire d'étude

Limites administratives

- Communes d'insertion du projet (Mareuill-sur-Cher et Saint-Aignan)
- Autres limites communales
- Département du Loir-et-Cher (41)
- Région Centre-Val de Loire (dont département du Loir-et-Cher)

biotope

Carte 2 : Aires d'étude du volet général (Biotope, 2023)

3.1.2 Milieu naturel

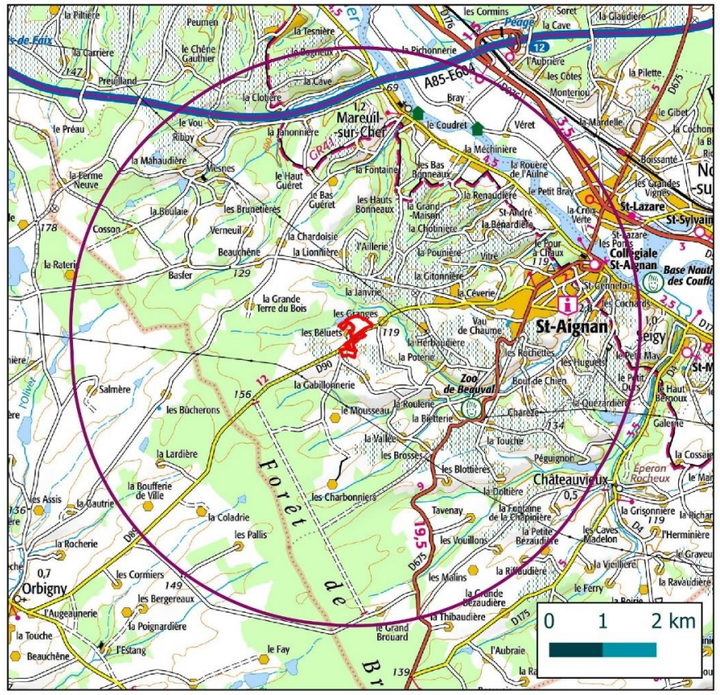
Cf. Carte : « Localisation des aires d'étude »

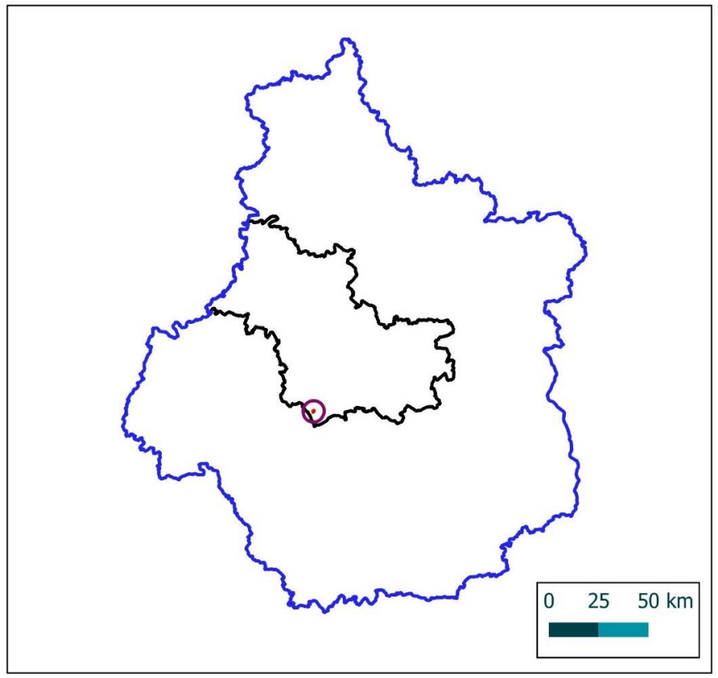
Le projet se situe au sud-est de la commune de Mareuil-sur-Cher et au nord-ouest de la commune de Saint-Aignan, dans le département du Loir-et-Cher en région Centre-Val de Loire.
Différentes aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 7 : Aires d'étude du projet

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	La zone d'implantation potentielle correspond au périmètre du projet transmis par le client au démarrage de la mission, ayant servi de base pour dimensionner l'effort de terrain et définir l'aire d'étude rapprochée. Zone d'étude de l'insertion fine du projet (positionnement des panneaux photovoltaïque, travaux et aménagements connexes vis à vis des enjeux et contraintes liés aux milieux naturels) et des effets du chantier. La ZIP a été fournie par la société ERG au lancement de l'étude elle est composée de 3 entités d'environ 10,1 ha, de 3,4 ha et de 2,8 ha. Elle couvre donc une superficie d'environ totale d'environ 16,3 ha.
Aire d'étude rapprochée Elle intègre la zone d'implantation potentielle	Aire d'étude des effets directs ou indirects de projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes). Elle intègre la zone d'implantation des variantes du projet. Sur celle-ci, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier : • Une cartographie des habitats ; • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain. L'aire d'étude rapprochée intègre les abords directs de l'aire d'étude immédiate. Elle couvre une superficie d'environ 19,9 hectares.
Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet) Elle intègre l'aire d'étude rapprochée	Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. Cette aire correspond à une zone tampon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate. Elle permet l'analyse des impacts cumulés avec d'autres projets, la recherche des zonages règlementaires et d'inventaires du patrimoine naturel, ainsi que l'étude des continuités écologiques à l'échelle régionale (SRCE).







ERG
EVOLVING ENERGIES

Localisation des aires d'études

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Aire d'études
- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (10 m)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Limites administratives
- Région Centre-Val de Loire
- Département du Loir-et-Cher

biotope

©ERG EVOLVING ENERGIES - Tous droits réservés - Sources ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan100®, ©Biotope (2023) - Cartographie : Biotope, 2023

Carte 3 : : Localisation des aires d'études

3.1.3 Patrimoine culturel et paysager

La lecture paysagère a été réalisée à différentes échelles :

- La Zone d'Implantation Potentielle ou ZIP : correspond à la zone d'implantation du projet pouvant accueillir l'implantation du parc agrivoltaïque et des différents éléments connexes au projet (poste de livraison, plateforme, accès etc.). Dans le cadre de cette étude, la ZIP présente une superficie totale d'environ 108 ha. Elle est constituée de terres agricoles et est scindée en 3 entités distinctes. La ZIP sert essentiellement à l'analyse des sensibilités des composantes paysagères vis-à-vis de l'implantation et des travaux ainsi que pour les propositions de mesures d'intégration paysagère.

- L'Aire d'Étude Rapprochée ou AER : correspond à un rayon de 1 km autour de la ZIP. Elle représente la zone d'étude permettant une compréhension physique et spatiale du site (organisation fine de la topographie, de la végétation, parcellaire, accès, etc.) et des modalités de perception directe (habitat proche, routes, masques visuels, etc.). L'AER a été élargie à l'est afin de prendre en compte l'entièreté de la commune de La Chapelle-Saint-Ursin.

- L'Aire d'Étude Éloignée ou AEE : correspond à un rayon de 5 km autour de la ZIP. Cette aire d'étude permet de mettre le site en perspective avec son environnement paysager, patrimonial, humain et visuel afin de visualiser et de prévoir les interactions possibles entre le site et son lieu d'implantation. Elle traduit l'ordre de grandeur des unités paysagères présentes sur le territoire et permet d'apprécier l'insertion du projet à l'échelle territoriale

Nota : la sortie sur terrain s'est déroulée la journée du **21 novembre 2023**. L'entièreté des photographies présentes dans le volet paysage ont été prises sur site par l'auteur de ce volet sauf mention contraire

L'enjeu représente pour une portion de territoire, compte-tenu de son état actuel 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.

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 de quantifier le niveau d'impact potentiel du parc éolien sur l'enjeu étudié.

Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, MEEDDM, actualisation 2016

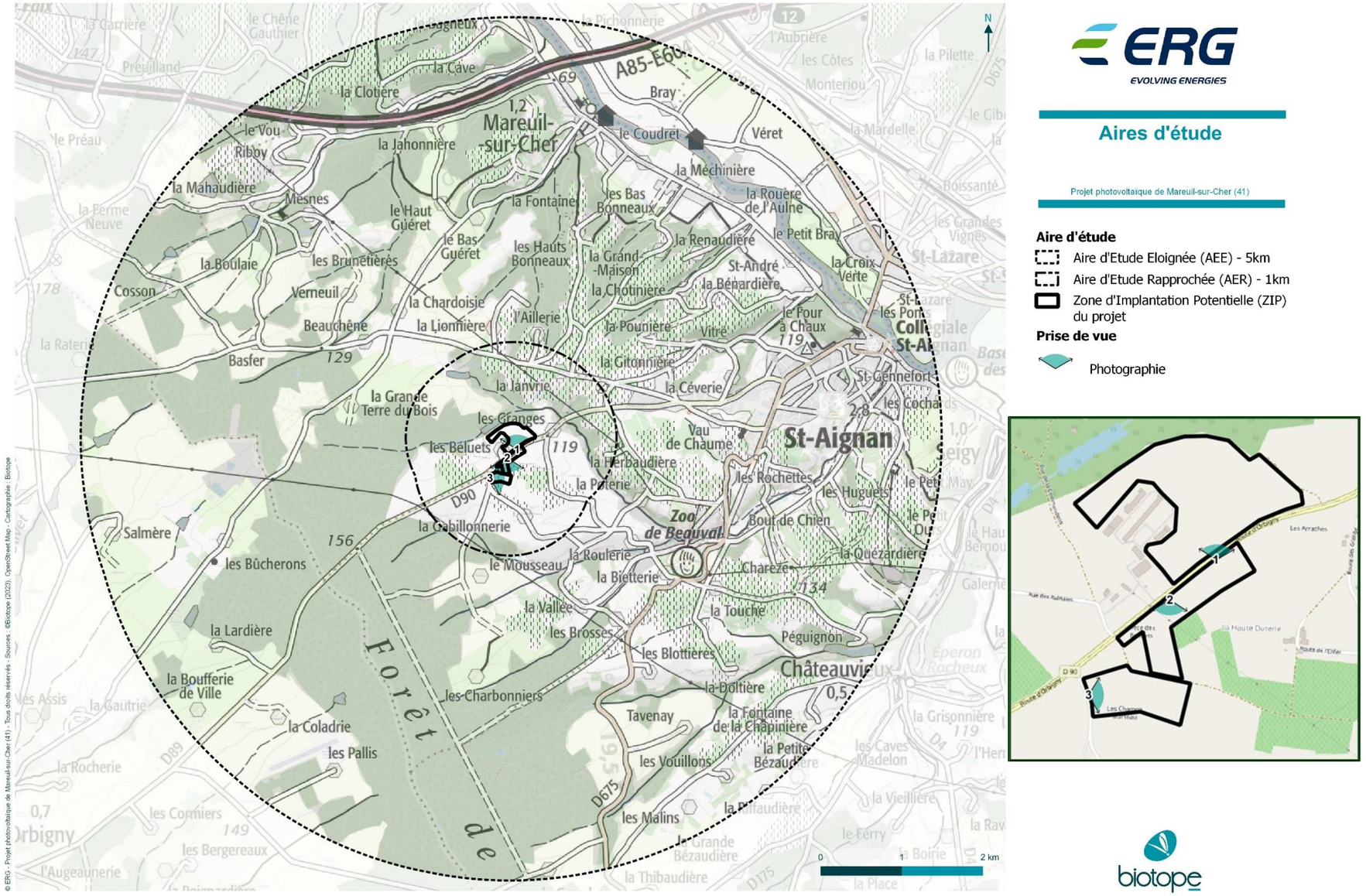


Figure 4 : Carte des aires d'étude du projet du parc agrivoltaïque à Mareuil-sur-Cher.

« Valeur » de l'enjeu et de la sensibilité	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

La ZIP est répartie en 3 parties longeant la D90. La plus grande, au Nord, est sur une vaste prairie dont le dénivelé est marqué et descendant en direction du vallon du ruisseau Trainefeuilles. Cette portion de ZIP est ponctuellement perceptible depuis la D90 en raison de fourrés arbustifs et de ronciers denses qui masquent efficacement la vue. La ZIP centrale est directement perceptible depuis la départementale. Elle est également constituée d'une prairie avec quelques bosquets boisés en son sein. La ZIP, de surface la plus modeste, localisée au Sud est aussi située sur une prairie légèrement en retrait de la D90. Elle est perceptible frontalement depuis une route à desserte locale.



Vue 1 : La plus grande ZIP au Nord.



Vue 2 : La ZIP centrale.



Vue 3 : La plus petite ZIP au Sud.

3.2 Milieu physique

« Valeur » de l'enjeu »	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

3.2.1 Contexte climatique

Le climat correspond à la distribution statistique des conditions atmosphériques dans une région donnée et sur une période donnée. L'analyse de la météorologie doit permettre d'appréhender les conditions climatiques « normales », afin de vérifier la pertinence des choix géographiques du projet.

Sources : Infoclimat, MétéoFrance, MétéoExpress, Météorages, Météo blue

Le département du Loir-et-Cher (41) est caractérisé par un climat océanique dégradé, proche d'un climat océanique mais subissant des influences continentales. Les pluies sont moindres en hiver, et les contrastes de températures hiver-été sont importants. Il existe également un microclimat assez marqué sur le sud du département, en Sologne, dû au terrain sableux propre à cette région naturelle forestière.

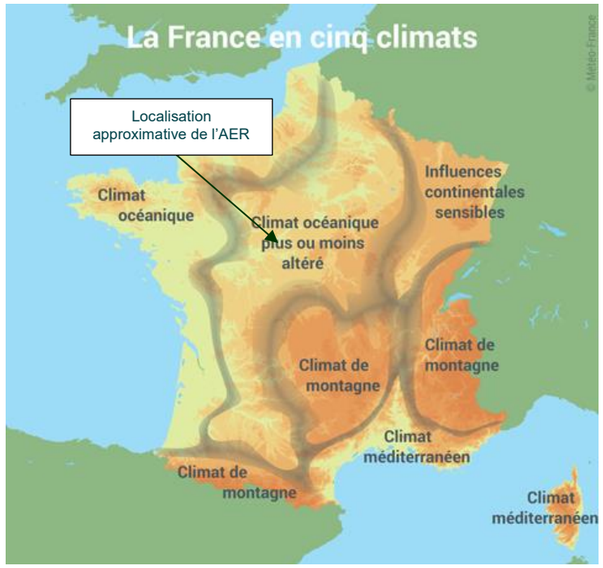


Figure 5 : Domaines climatiques en France et leurs transitions (source : Météo France)

Il n'existe pas de station météorologique sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. La station de référence la plus proche est la station météorologique de Romorantin - Pruniers (41), située à environ 30 km au nord-est de l'AER. Cette station reflète cependant correctement le climat présent au niveau de l'AER puisque située au sein du même département où la topographie assez homogène n'entraine pas de variation significative du climat.

Les données météorologiques relatives à cette station concernent la période 1991-2020. L'analyse porte sur les courbes de températures, les précipitations, les vents dominants et l'ensoleillement.

3.2.1.1 Températures et précipitations

La température moyenne annuelle varie entre 4,6°C en hiver et 19,5°C en été, selon les données disponibles pour la période 1991-2020.

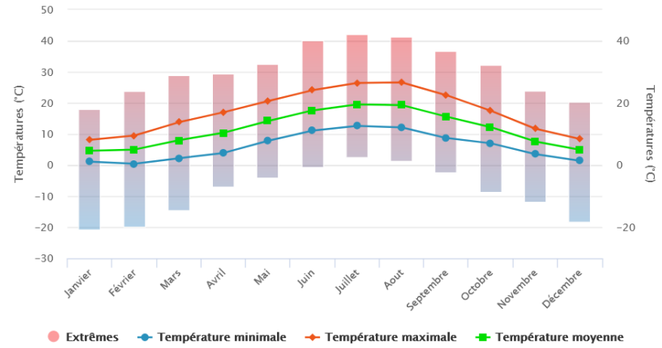


Figure 6 : Températures à Romorantin - Pruniers sur la période 1991-2020 (Source : Infoclimat, 2024)

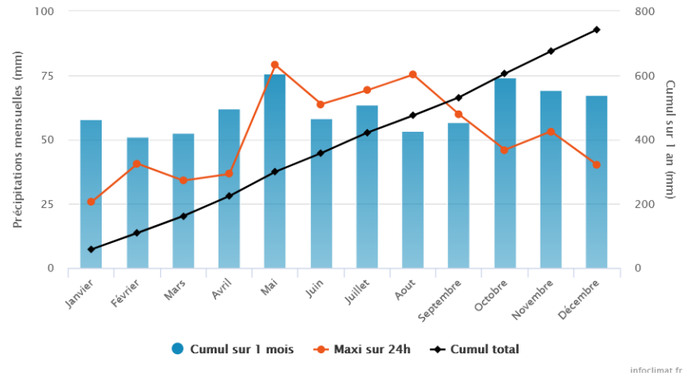


Figure 7 : Précipitations à Romorantin - Pruniers sur la période 1991-2020 (Source : Infoclimat, 2024)

Tableau 8 : températures moyennes et cumul moyen des précipitations par mois sur la période 1991-2020 (Infoclimat, 2024)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Température moyenne (°C) entre 1991 et 2020	4,6	5,0	8,0	10,4	14,2	17,6	19,5	19,3	15,6	12,2	7,6	4,9	**Moyenne = 11,6**
Cumul moyen des précipitations (en mm)	55,6	47,1	47,1	57,4	68,5	53,5	55,9	54,4	55,4	70,2	64,2	66,4	**Cumul = 695,7**

Les précipitations annuelles sont relativement abondantes et constantes, elles sont toutefois légèrement inférieures à la moyenne nationale de 770 mm. Elles se répartissent tout au long de l'année avec 112,1 jours de pluie par an pour un cumul annuel des précipitations de l'ordre de 695,7 mm. Les hauteurs moyennes mensuelles sont plus importantes en automne et au printemps, les mois d'été et d'hiver étant plus secs. Les mois de mai et d'octobre sont les plus arrosés (avec respectivement 68,5 mm et 70,2 mm de précipitation par mois). Les mois de février et mars sont les plus secs (47,1 mm).

3.2.1.2 Vents

D'après les données de Météo France disponibles, le territoire est caractérisé par une prédominance des vents de l'Ouest-Sud-Ouest, soufflant à une vitesse variant principalement entre 1 et 7 km/h.

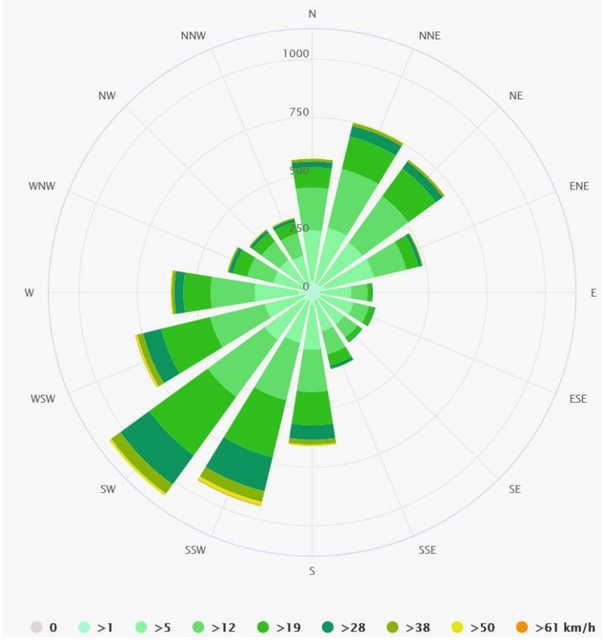


Figure 8 : Rose des vents à Mareuil-sur-Cher (Sources : Meteo blue 2024)

3.2.1.3 Ensoleillement

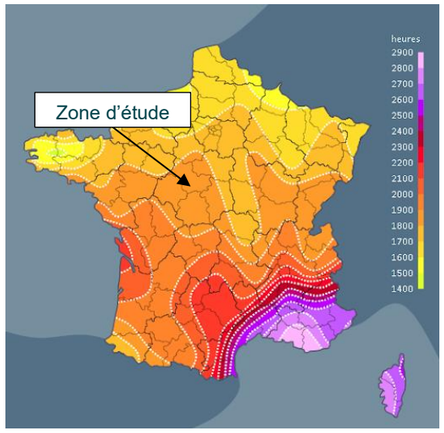


Figure 9 : Ensoleillement annuel (Source : MétéoExpress, 2020)

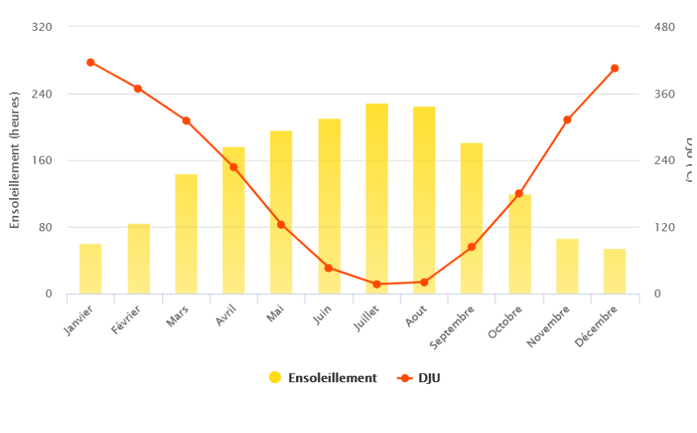


Figure 10 : Ensoleillement annuel à la station Romorantin-Pruniers (Source : Infoclimat, 2024)

Le département du Loir-et-Cher est caractérisé par un ensoleillement s'établissant entre 1700 et 1900 heures par an.

Au niveau de la station de Romorantin-Pruniers, l'ensoleillement atteint en moyenne 1 752,3 heures par an. Ce niveau d'ensoleillement, correspond à la moyenne régionale.

Ce rayonnement peut être converti en gisement solaire, compris en région Centre-Val de Loire entre 1221 kWh/m² et 1350 kWh/m². La région bénéficie ainsi d'un niveau d'ensoleillement favorable au développement de la production d'électricité photovoltaïque.

3.2.1.4 Phénomènes météorologiques

D'après les données de Météo France, la station de Romorantin enregistre 49,3 jours de brouillard par an sur la période 1981-2010, 19,1 jours d'orage et 5 jours de neige. Le département du Loir-et-Cher est de plus classé en zone de foudroiement infime par Météorage, avec une densité moyenne de foudroiement du département de 0,5733 nsg/km²/an.

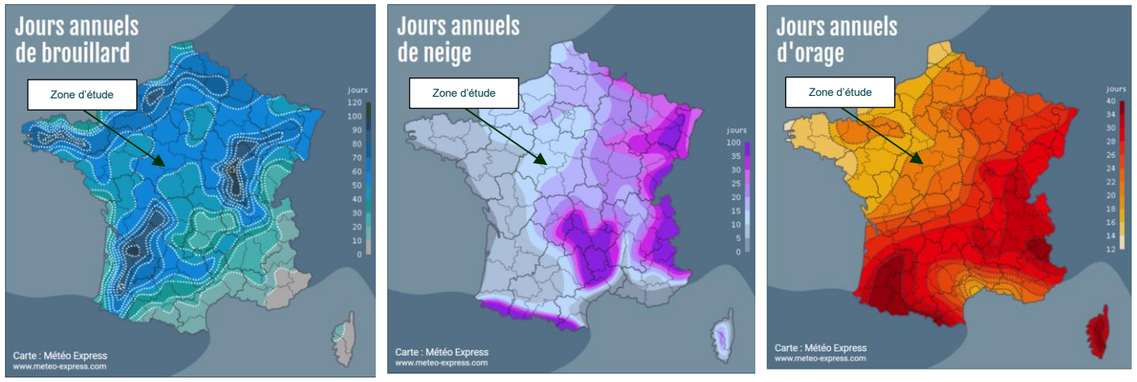


Figure 11 : Cartographies des jours annuels de brouillards, gel et neige à l'échelle de la France (source : Météo Express,2022)

Aucun enjeu climatique particulier n'est à noter au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Les données climatiques montrent que ce site est dans la moyenne nationale en termes de gisement solaire, donc favorable, sur ce critère, à l'implantation d'une centrale agrivoltaïque.

Le risque d'un impact de foudre susceptible d'avoir un impact sur le projet et son environnement proche est faible.

3.2.1.5 Changement climatique

A l'échelle globale, nationale ou encore locale, le changement climatique est d'ores et déjà en œuvre. D'après la DREAL Centre-Val de Loire, une augmentation du nombre de journées chaudes (de 2 à 6 jours par décennie), ainsi qu'une diminution du nombre de jours de gel (de 1 à 3 jours par décennie) est à prévoir. En matière de précipitations, une grande disparité entre les périodes hivernales et estivales est attendue, avec une forte diminution des précipitations en période estivale. Les épisodes de sécheresse verraient également leurs fréquences et intensités augmenter.

Le site Climadiag Commune dirigé par Météo France, livre une analyse par commune de l'évolution du climat d'ici 2050 en se basant sur de nombreux indicateurs climatiques. Pour les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, il prévoit une augmentation de 1°C à plus de 2,4°C de la température moyenne selon les saisons d'ici le milieu du XXIe siècle et une diminution de 17 à 24 jours de gel par an d'ici 2050. Pour les précipitations, il prévoit une diminution du cumul des précipitations en automne et en été (146 mm à 137 mm de valeur médiane en 2050), mais une augmentation les autres saisons surtout en hiver (176 mm à 212 mm en 2050). Le cumul des précipitations quotidiennes remarquables, susceptible de provoquer des inondations par ruissellement augmente également très légèrement (19 mm à 20 mm d'ici 2050). Quant aux épisodes de sècheresse, Climadiag Commune prévoit une augmentation du nombre de jours avec sol sec pour chaque saison, avec une forte augmentation en été (56 jours à 68 jours d'ici 2050) et en automne (48 jours à 61 jours d'ici 2025). Le nombre de jours supérieurs à 35°C tend également à augmenter (1 jour actuellement à 3 jours en 2050). Une conséquence sera l'aggravation des risques de dommages sur les bâtiments, liés au retrait/gonflement des argiles, ainsi qu'une augmentation des risques sanitaires.

Le territoire bénéficie d'un gisement solaire moyen et donc favorable, sur ce critère, à l'implantation d'une centrale agrivoltaïque. Le projet s'inscrit de plus dans une stratégie de lutte contre le changement climatique, changement qui impactera la Région Centre-Val de Loire dans les décennies à venir. Le contexte climatique constitue un enjeu négligeable.

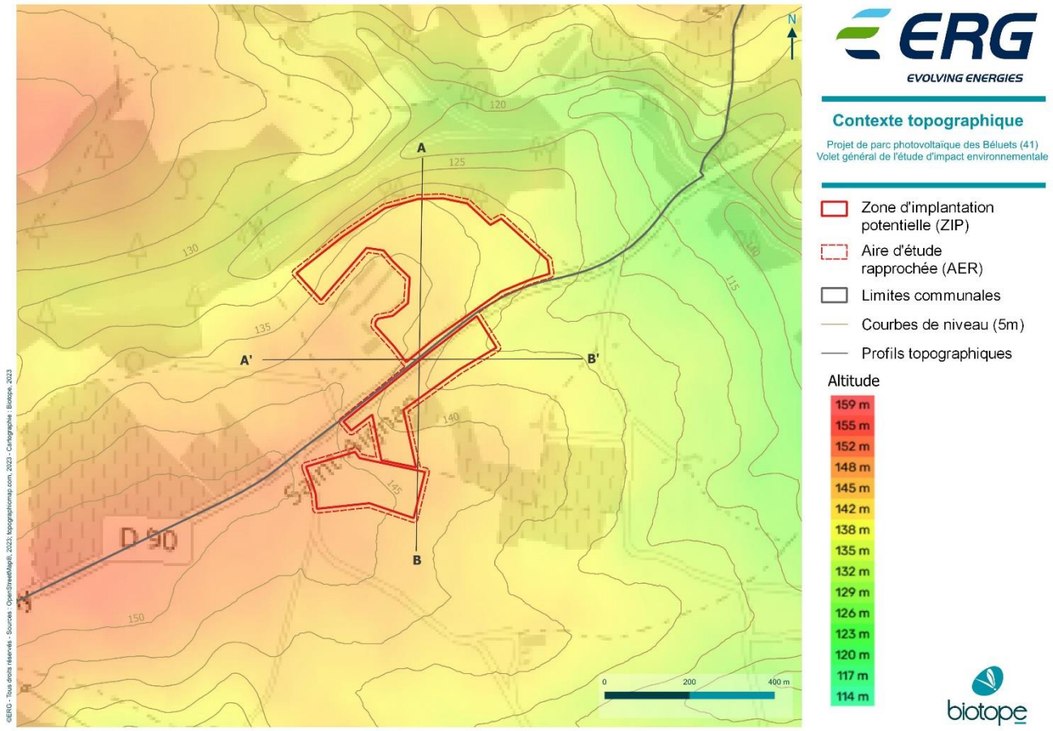
3.2.2 Contexte topographique

La topographie correspond à la configuration et au relief d'un lieu. L'analyse de la topographie permet une meilleure intégration du projet dans son environnement en tenant compte des contraintes liées au relief (dépression, pentes…).

Sources : Géoportail, topographic-map.com

L'AER s'inscrit en région Centre-Val de Loire, dans le département du Loir-et-Cher, sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan, situées à près de 35 km au sud de la préfecture, Blois. Le territoire communal présente une amplitude topographique oscillant entre 99 m et 138 m.

L'amplitude topographique du site étudié oscille quant à elle entre 132 mètres et 144 mètres. Bien que des pentes supérieures à 10% soient à noter au sud vers le sud de l'AER, la pente moyenne est de 3% seulement. Le point culminant du site est localisé sur la bordure sud de l'AER.



Carte 4 : Contexte topographique (Biotope, 2023)

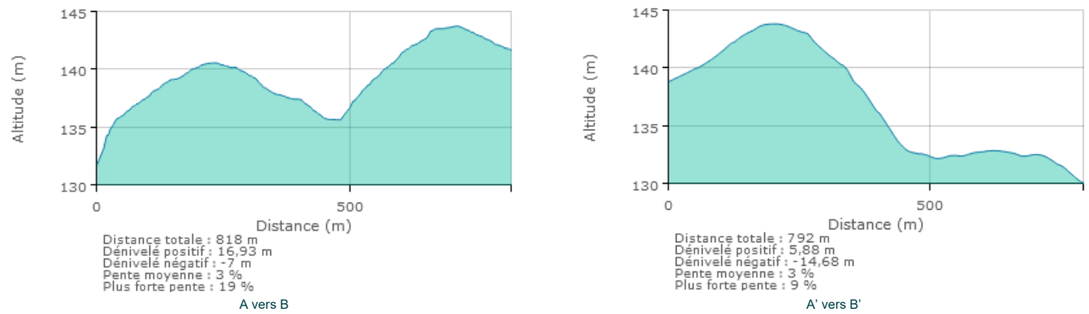


Figure 12 : Profils altimétriques de l'AER (Source : Géoportail, 2023)



Figure 13 : Prise de vue du contexte topographique du site

L'AER est quasiment plane, avec des pentes moyenne de 3 %. Son point culminant, 145 m, est situé au niveau de sa bordure sud. Son altitude la plus basse est de 130 m. L'enjeu relatif à la topographie est faible.

3.2.3 Contexte géologique

La description géologique sert à expliquer l'organisation générale des lieux, elle-même base de l'organisation des paysages et du développement de la végétation. La présentation de l'histoire géologique est l'occasion de situer les spécificités et curiosités géologiques ; et d'en dégager d'éventuels enjeux.

Source : BRGM, Géoportail, Schéma départemental des carrières du Loir-et-Cher, Schéma régional des carrières du Centre-Val de Loire, Inventaire du patrimoine géologique du Loir-et-Cher,

3.2.3.1 Nature du sous-sol

L'AER est localisée à la frontière entre les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan à l'est de la forêt de Brouard. D'après la carte géologique au 1/50 000e du BRGM, le territoire est situé sur la bordure méridionale du Bassin parisien dans une région de transition entre la Touraine, la Sologne et le Berry. Le territoire est formé de plateaux à surface légèrement inclinée vers l'Ouest, à substratum crétacé supérieur souvent recouvert de placages tertiaires et quaternaires. Les paysages, les sols et la couverture végétale sont directement liés à la nature lithologique du substratum. Les sols développés sur les craies et tuffeaux du Crétacé supérieur et sur les formations calcaires d'origine continentale, sont généralement consacrés à la culture des céréales ou localement à la viticulture.

L'AER est localisée majoritairement sur des argiles vertes et argiles à silex blanches issues de l'altération des craies et des calcaires inférieurs. Les extrémités nord et sud de l'AER sont situées sur des limons des plateaux et des craie et tuffeau indifférenciés : verdâtres, à bryozoaies et annelides. Aucune faille ni supposée ni observée n'est présente sur l'AER. La plus proche est située au nord de la commune de Mareuil-sur-Cher à environ 3,5 km de l'AER.



Carte 5 : Contexte géologique (Biotope, 2023)

D'après la carte géologique du BRGM, et de sa notice explicative, les formations géologiques affleurantes au niveau de l'AER peuvent être caractérisées comme précisé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Formations géologiques affleurantes au niveau de l'AER

Formation géologique	Description
e1-4Rc, Argiles vertes et argiles à silex blanches issues de l'altération des craies et des calcaires - 44	La formation est constituée par un mélange d'argiles vertes, d'argiles à silex blanches, de la silice pulvérulente des d'argiles sableuses et sables plus ou moins argileux, des sables et argiles à Spongiaires. Elle peut être considérée comme faiblement perméable. Cette formation géologique occupe la majeure partie de l'AER.
c2T, Craie et tuffeau indifferenciés : verdâtres, à bryozoaies et annelides - 51	La formation est constituée de calcaires sableux et glauconieux à aspect oolithique. Elle peut être considérée comme perméable. Cette formation géologique est présente au nord de l'AER.
qOE, Limon des plateaux - 23	Cette formation est constituée de dépôts éoliens bruns constitués de matériaux fins. Elle peut être considérée comme globalement perméable. Cette formation géologique est présente en bordure sud de l'AER.

La lecture de la carte géologique laisse supposer la présence majoritaire de formations argileuses, avec en marge des limons argilo-sableux. Les formations géologiques présentes sur l'AER sont globalement perméables et donc vulnérables aux pollutions surfaciques éventuelles. De plus, les sols argileux ont tendance à présenter des problématiques de stabilisation des sols, gonflant en cas de pluie et se rétractant en cas de sécheresse. Ils restent cependant peu soumis aux fissures comme le montre l'absence de faille référencée par la carte géologique au niveau de l'AER, la plus proche étant situé à 3,5 km de l'AER. La présence de zones humides sur l'AER est également fortement probable du fait de la nature des sous-sols. Une analyse des zones humides sur le critère sol et habitat a été réalisée dans le cadre du volet milieux naturels de l'étude d'impact. L'analyse a conclu à la présence de zones humides sur presque la totalité de l'aire d'étude rapprochée (cf. Volet milieux naturels).

Le contexte géologique représente donc un enjeu modéré.

3.2.3.1 Nature des sols

Selon la carte des sols disponible sur Géoportail, l'AER est localisée sur des Luvisols et des Brunisols. Les Luvisols sont des sols épais (plus de 50 cm) caractérisés par l'importance des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de particules d'argile et de fer essentiellement, avec une accumulation en profondeur des particules déplacées. 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). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les Brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse.

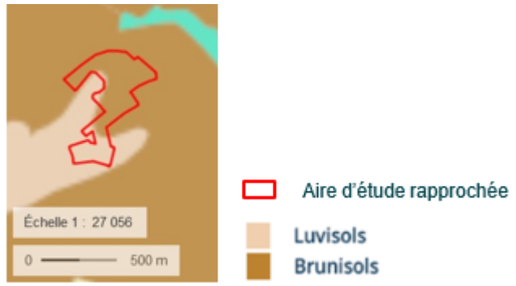


Figure 14 : Nature des sols au niveau de l'AER (Source : Géoportail, 2023)

Tableau 10 : Unités typologiques de sols au niveau de l'AER

Unités typologiques de sols (UTS)	Description
UTS n°131 - Luvisol dégradé	Présence à 55% dans les sols de l'AER. Sol lessivé dégradé hydromorphe sablo-argileux à argilo-sableux de limons sur argile à silex.
UTS n° 132 – Luvisol typique rédoxique	Présence à 20% dans les sols de l'AER. Sol lessivé hydromorphe limono-sableux sur argile sableuse de l'Eocène.
UTS n°133 – Luvisol typique surrédoxique	Présence à 10% dans les sols de l'AER. Sol lessivé fortement hydromorphe limono-sableux sur argile de limons des plateaux sur argile du Cénomanien.
UTS n°134 – Brunisol pachique rédoxique	Présence à 10% dans les sols de l'AER. Sol brun profond hydromorphe limono-sablo-argileux à limono-argilo-sableux sur argile à silex de l'Eocène.
UTS n°135 – Neoluvisol pachique surrédoxique	Présence à 5% dans les sols de l'AER. Sol brun lessivé profond fortement hydromorphe limono-sableux sur argile de limons des plateaux sur argile du Crétacé.
UTS n°136 – Brunisol dystrique rédoxique	Présence à 60% dans les sols de l'AER. Sol brun acide hydromorphe sablo-argileux à argileux sur argile à silex du Crétacé.
UTS n°137 – Brunisol dystrique luvique rédoxique	Présence à 40% dans les sols de l'AER. Sol brun faiblement lessivé hydromorphe limono-sablo-argileux sur argile du Crétacé.

L'AER est située sur des Brunisols et des Luvisols. Ces sols sont légèrement hydromorphes à hydromorphes. Le sol constitue un enjeu modéré.

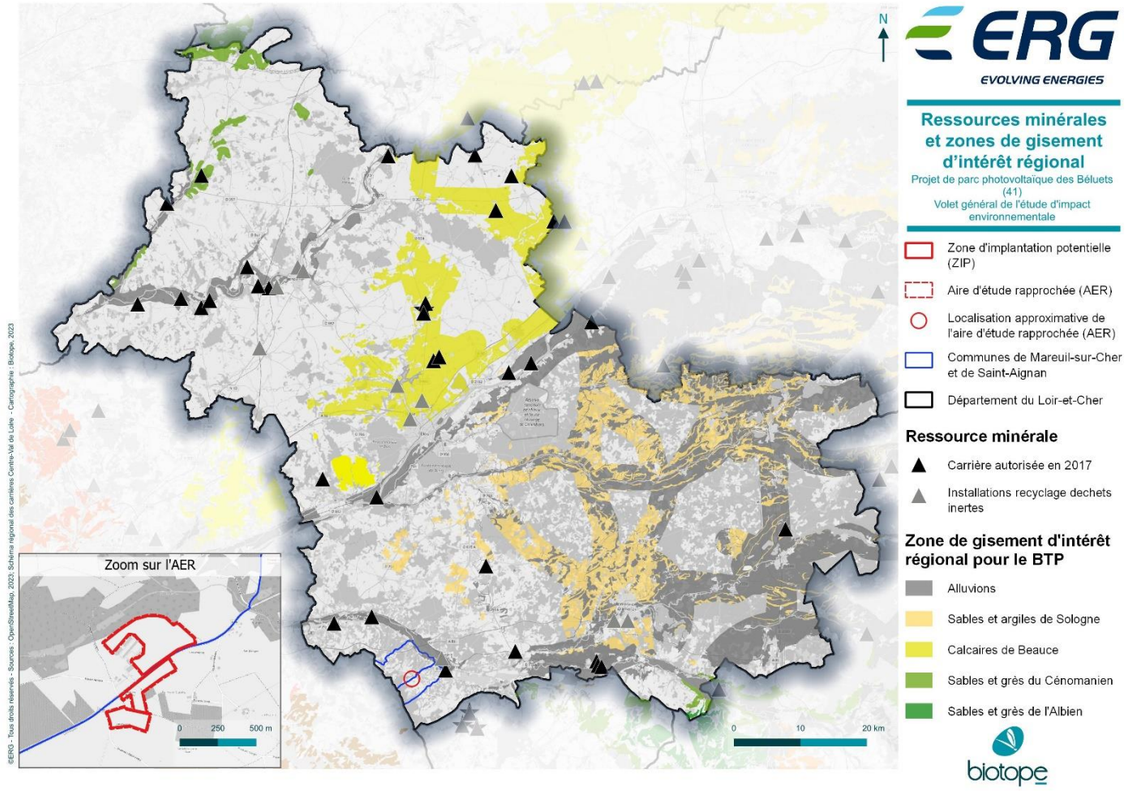
3.2.3.2 Ressources minérales

Les schémas des carrières définissent les conditions générales d'implantation des carrières dans les départements. Ils doivent prendre en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières.

Dans le département du Loir-et-Cher, le type de substance exploitée est peu varié, il se concentre exclusivement sur le calcaire, le falun, le sable, le sable calcaire et les sables et graviers. L'activité majoritaire est l'exploitation des sables et graviers. Ces ressources sont utilisées in fine pour l'amendement, la pierre de taille, le granulat alluvionnaire, le granulat meuble divers, le concassé de roche calcaire ou encore la pierre ornementale et dimensionnelle.

D'après le Schéma Départemental des carrières du Loir-et-Cher, adopté le 12 janvier 2011, les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne sont concernées par aucune carrière en exploitation, la plus proche étant située sur la commune de Noyers-sur-Cher, à 275 m de la commune de Saint-Aignan.

À une échelle plus large, le Schéma Régional des carrières de la région Centre-Val de Loire n'identifie aucun gisement sur l'AER. La partie nord-est de la commune de Mareuil-sur-Cher est localisée sur une zone de gisement d'alluvion d'intérêt régional pour le BTP. Ces gisements peuvent être utilisés dans la fabrication des bétons. Cependant, ces périmètres constituent uniquement des zones d'implantation préférentielles, dans un esprit d'intérêt général, et en aucun cas des zones d'implantation exclusives.



Carte 6 : Ressources minérales et zones de gisement d'intérêt régional (Biotope, 2023)

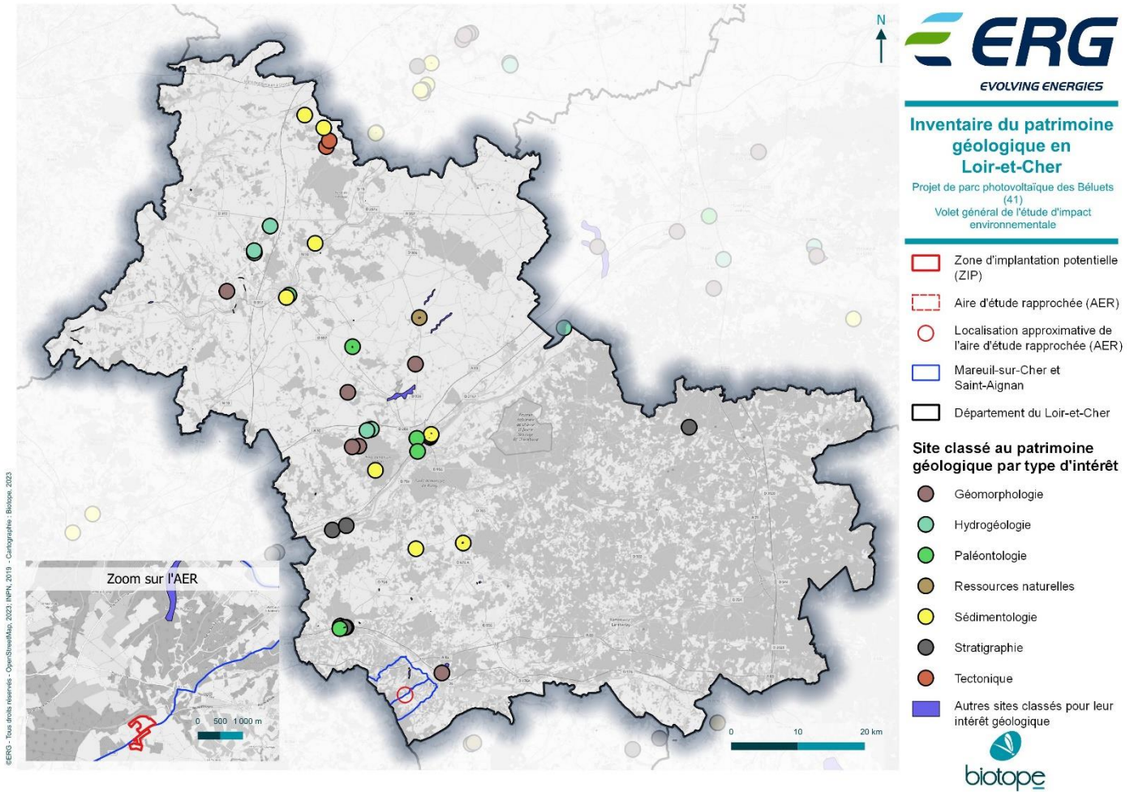
Aucune carrière n'est située sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. L'AER n'est pas identifiée comme zone de gisement d'intérêt régional pour le BTP. Les ressources minérales sont un enjeu négligeable.

3.2.3.1 Patrimoine géologique

En application de la loi n° 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité (art.L.332-1 et suivants du Code de l'environnement), les réserves naturelles sont des territoires classés lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et des fouilles et, en général, du milieu naturel, présentent une importance particulière ou qu'il convient de soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader. Dans le département du Loir-et-Cher, aucune réserve naturelle associée à un patrimoine géologique n'est identifiée, les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne sont donc pas concernées par une réserve naturelle géologique.

Les arrêtés de protection de sites géologiques ou « géotopes » (APG) sont des arrêtés visant à assurer la préservation des sites géologiques identifiés au titre de la protection des sites d'intérêts géologiques, d'habitats naturels, d'espèces animales ou végétales et de leurs habitats. Les APG permettent de fixer des mesures de nature à empêcher la destruction, l'altération ou la dégradation de ces sites. Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan, et par conséquent l'AER, ne sont pas concernées par un APG.

Enfin, d'après l'Inventaire National du Patrimoine Géologique (INPG)[1] , au 1er juillet 2019, seule la commune de Mareuil-sur-Cher est concernée par un site géologique remarquable, l'exploitation du tuffeau blanc turonien à Mareuil-sur-Cher située à 2,2 km au nord-est de l'AER. L'inventaire du patrimoine géologique dans le département en Loir-et-Cher est résumé sur la carte ci-dessous.



Carte 7 : Inventaire du patrimoine géologique dans en Loir-et-Cher (Biotope, 2023)

[1] *Outil national d'identification des sites et objets géologiques remarquables. Il découle de la loi du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité. Les DREAL coordonnent cet inventaire à l'échelle des régions, en s'appuyant sur une commission d'experts désignés par le CSRPN.*

Les communes d'étude ne sont pas concernées par une réserve naturelle géologique. Cependant la commune de Mareuil-sur-Cher est concernée par un site géologique remarquable qui reste toutefois localisé à plus de 2 km de l'AER. Le patrimoine géologique constitue un enjeu faible.

3.2.4 Compartiment eau

La connaissance du contexte hydrogéologique permet de comprendre son fonctionnement et d'identifier les enjeux en termes de vulnérabilité de la ressource en eau, en particulier aux pollutions. L'étude des eaux superficielles vise à comprendre le fonctionnement hydraulique de la zone et à identifier les enjeux en termes d'écoulement, de qualité et d'usages.

Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, Infoterre, Zones humides pré-localisées du bassin Loire-Bretagne, Zones humides pré-localisées du département du Loir-et-Cher, Cartographie nationale des zones humides du MNHN, SAGE Cher Aval.

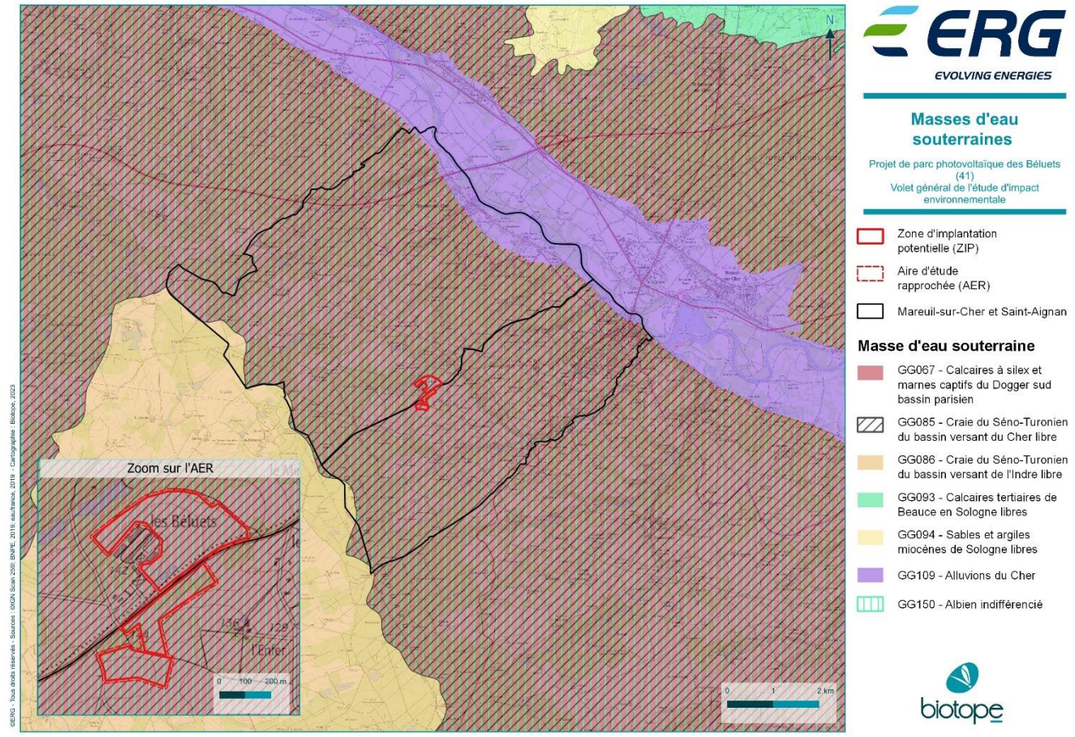
Créé par la loi sur l'eau de 1992, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Cette gestion s'organise à l'échelle des territoires hydro-géographiques cohérents que sont les six grands bassins versants de la métropole.

Le territoire communal de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan dépend du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027. L'état des lieux 2019, adopté par le comité de bassin, est également utilisé dans la suite de l'analyse.

3.2.4.1 Eaux souterraines

L'AER se situe au droit de trois masses d'eau souterraines de la plus superficielle à la plus profonde :

- la masse d'eau « Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre – FRGG085 » et la masse d'eau « Albien indifférencié – FRGG150 ». Ces masses d'eau sont libres[2]. Cela signifie que les sols qui la recouvrent sont perméables. De ce fait, elle est particulièrement sensible aux pollutions surfaciques.
- la masse d'eau « Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien – FRGG067 ». Cette masse d'eau est captive[3] et donc peu sensible aux pollutions surfaciques, ponctuelles ou diffuses. Comme toute nappe captive, elle se recharge très lentement, la vitesse de l'eau dans cette formation hydrogéologique étant réduite à quelques mètres par an.



Carte 8 : Masses d'eau souterraines affleurantes (Biotope, 2023)

3.2.4.1.1. Qualité des eaux souterraines

La qualité d'une eau souterraine est estimée selon deux critères : l'état quantitatif, c'est-à-dire le niveau de la nappe d'eau, et l'état chimique, évalué sur selon les données relatives à la présence de diverses substances comme les pesticides, métaux lourds, hydrocarbures, polychlorobiphényles, ou les contaminants microbiologiques. La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit un objectif de bon état des eaux souterraines à l'horizon 2015, ou en 2021 et au plus tard en 2027 en cas de report des délais.

Selon le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027, les masses d'eau souterraines au droit de l'AER sont en bon état quantitatif et chimique depuis 2015, hormis la masse d'eau FRGG085 en mauvais état chimique lié à la présence de pesticides.

Tableau 11 : Etat des masses d'eau souterraines en présence (Source SDAGE Loire Bretagne, 2019)

Code masse d'eau souterraine	Nom masse d'eau superficielle	Etat de la masse d'eau 2019		Date d'objectif d'atteinte du bon état	
		Quantitatif	Chimique	Quantitatif	Chimique
FRGG067	Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud Bassin parisien	Bon	Bon	Depuis 2015	Depuis 2015
FRGG085	Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre	Bon	Mauvais	Depuis 2015	Depuis 2015
FRGG150	Albien indifférencié	Bon	Bon	Depuis 2015	Depuis 2015

[2] *Nappe libre : Nappe d'eau souterraine non recouverte, alimentées sur toute sa surface. Elle circule sous un sol perméable.*

[3] *Nappe captive : Nappe d'eau souterraine qui circule entre deux couches de terrains imperméables. Elle est recouverte, totalement ou partiellement, par une couche de terrain imperméable. Ces nappes sont sous pression.*

Tableau 12 : Pressions recensées sur la masse d'eau souterraines affleurante FRGG085 (Source : SDAGE Loire Bretagne, 2019)

Type de pressions		Significativité de la pression
Pressions diffuses	Pression nitrates diffus d'origine agricole	Pas de pression
	Pression pesticides	Significative
Pressions prélèvements d'eau	Pression prélèvements d'eau	Pas de pression

3.2.4.1.2. Usages de la ressource en eau souterraine

A l'échelle départementale, les prélèvements d'eau souterraine sont minoritaires. L'eau souterraine prélevée est essentiellement utilisée pour l'irrigation et l'eau potable, et dans une moindre mesure pour l'industrie et les activités économiques.

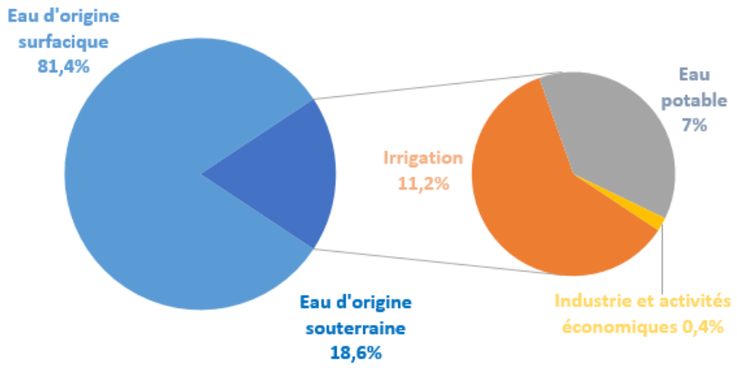


Figure 15 : Origine de l'eau prélevée et usages de l'eau souterraine en 2021 dans le département du Loir-et-Cher (Source : BNPE, 2023)

A l'échelle des communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan, trois points de prélèvements d'eau potable sont situés sur le territoire de ces deux communes. Il s'agit de forages et de sources captant uniquement des ressources souterraines. L'AER n'est pas concernée par un périmètre de protection de captage, immédiat ou rapproché. Le captage le plus proche est localisé sur la commune de Saint-Aignan, à 1,7 km de l'AER.

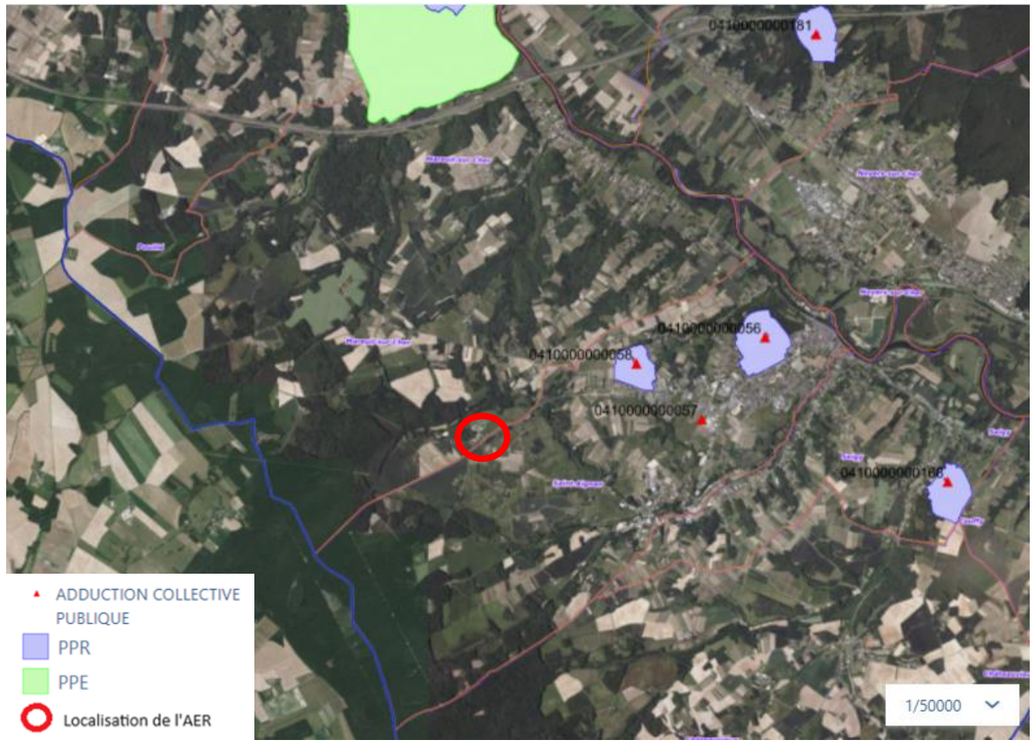


Figure 16 : Captages d'eau potable au sein des communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan (Source : Cart'eaux, 2023)

A l'échelle communale, et selon la BNPE, tous les prélèvements sont réalisés dans des masses d'eau souterraines, et sont à destination de l'irrigation. Ils ne sont pas à proximité immédiate de l'AER et localisés comme indiqué sur la figure ci-dessous.

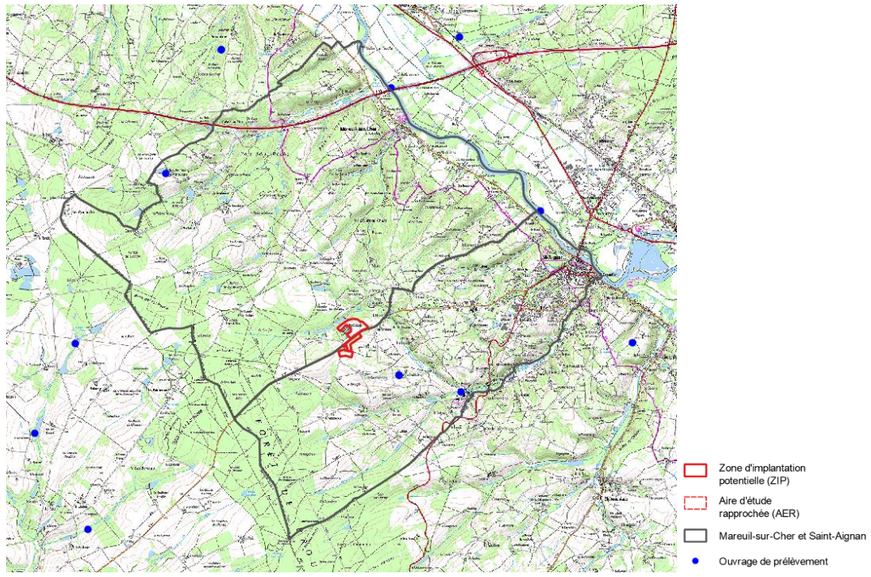


Figure 17 : Points de prélèvements sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan et aux alentours (Source : BNPE, 2023)

Cependant, les données Banque du Sous-Sol (BSS) mises à disposition par le BGRM identifient plusieurs forages réalisés pour l'exploitation de l'eau sur les communes. Il s'agit surtout de forages et puits domestiques privés. Aucun forage n'est situé au sein de l'AER.



Figure 18 : Localisation des forages à proximité de l'AER (Source : BSS, 2023)

L'AER se situe au droit de trois masses d'eau souterraines dont la masse d'eau « Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre – FRGG085 » et la masse d'eau « Albien indifférencié – FRGG150 ». Ces masses d'eau sont libres donc sensibles aux pollutions surfaciques. Plusieurs ouvrages de prélèvements sont présents sur les communes, destinés à l'irrigation ou à des usages privés. L'AER n'est pas concernée par un de ces ouvrages, ni par un périmètre de protection d'eau potable, immédiat ou rapproché. L'enjeu relatif aux eaux souterraines est faible.

3.2.4.2 Eaux superficielles

Les communes d'étude et l'AER se situent dans le bassin versant du Cher. La masse d'eau superficielle en présence au niveau de l'AER est « Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le cher – FRGR2144 ». Le Cher prend sa source à Mérinchal dans le Massif central et s'écoule sur plus de 350 km avant de se jeter dans la Loire à Villandry, en Indre et Loire. Le Cher situé aux extrémités nord-est des communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan, est couvert par le SAGE Cher-Aval.

L'AER n'est bordée par aucun cours d'eau. Le plus proche est le Traîne-Feuilles qui s'écoule à environ 100 m au nord. Les principaux axes de ruissellement à proximité de l'AER sont dirigés vers le court d'eau du Traîne-Feuilles et ne traversent pas l'AER. Néanmoins, trois zones en eau sont situées au sein de l'AER et sa proximité avec le cours d'eau du Traîne-Feuilles rend l'AER susceptible d'avoir une interaction fonctionnelle avec le réseau hydrographique du secteur.



Figure 19 : Prise de vue des plans d'eau présents au sein de l'AER

3.2.4.2.1. Qualité des eaux de surface

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit un objectif de bon état des eaux superficielles à l'horizon 2015, ou en 2021 et au plus tard en 2027 en cas de report des délais. Les masses d'eaux superficielles doivent atteindre un bon état écologique et un bon état chimique.

L'état chimique correspond au respect des normes de qualité environnementale (NQE) et des valeurs écotoxicologiques de référence fixées pour une liste de polluants spécifiques classés dangereux, nuisibles ou toxiques. L'état chimique d'une masse d'eau est jugé bon ou mauvais. L'état écologique se répartit en cinq classes : très bon, bon, moyen, mauvais, médiocre. Il est déterminé par des paramètres biologiques, physico-chimiques et hydro-morphologiques.

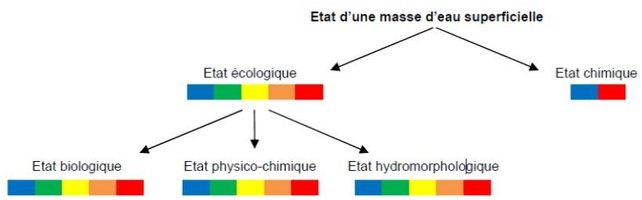


Figure 20 : Etat d'une masse d'eau superficielle (Source : eaufrance)

En 2019, l'état écologique est moyen et l'état chimique sans et avec ubiquiste de la masse d'eau sont bons. Les dates d'objectif d'atteinte des bons états sont présentées dans le tableau ci-dessous. La masse d'eau au droit de l'AER ne subit aucune pression

ponctuelle mais subit des pressions significatives en pesticides, morphologiques et sur les régimes hydrologiques pouvant représenter un risque pour le maintien du bon état de la masse d'eau.

Tableau 13 : Etat de la masse d'eau en 2019 et date d'objectif d'atteinte du bon état (Source : SDAGE Loire-Bretagne, 2019)

Code masse d'eau superficielle	Nom masse d'eau superficielle	Etat de la masse d'eau 2019			Objectif d'atteinte du bon état	
		Ecologique	Chimique sans ubiquiste	Chimique ubiquiste seul	Ecologique	Chimique sans ubiquiste
FRGR2144	Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence	Moyen	Bon	Bon	2027	Depuis 2015

Tableau 14 : Pressions exercées sur la masse d'eau superficielle (Sources : SDAGE Loire-Bretagne, 2019)

	Type de pressions	Niveau de pression sur la masse d'eau
Pressions ponctuelles	Pression ponctuelle en micro polluants	Pas de pression
Pressions diffuses	Pression nitrates ou phosphore diffus	Pas de pression
	Pression pesticides	Significative
Pressions hydrologiques	Pression prélèvement et interception des flux	Pas de pression
	Pression sur les régimes hydrologiques	Significative
	Pression sur la connexion aux eaux souterraines	Pas de pression
Pressions sur la morphologie et la continuité	Pression exercée par les obstacles à l'écoulement	Pas de pression
	Pression morphologiques	Significative

3.2.4.2.2. Usages de la ressource en eau superficielle

Les prélèvements d'eau superficielle à l'échelle du département sont essentiellement destinés à l'énergie et à l'alimentation des barrage (eau turbinée). Aucune activité de loisir nautique ne semble proposée sur les cours d'eau et plans d'eau autour de l'AER.

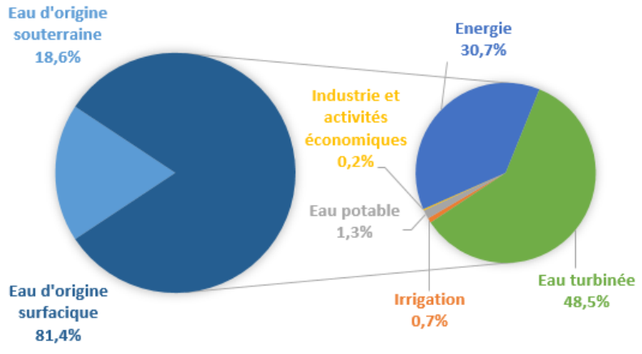


Figure 21 : Origine de l'eau prélevée et usages de l'eau superficielle en 2021 dans le département du Cher (Source : BNPE, 2023)

3.2.4.3 Zonages règlementaires

3.2.4.3.1. Zone de vulnérabilité aux nitrates

Le département du Loir-et-Cher est partiellement concerné par un périmètre de vulnérabilité aux nitrates (ZV). Il s'agit d'une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable.

D'après l'article R211-77 du Code l'Environnement, sont désignées comme zones vulnérables toutes les zones qui alimentent les eaux atteintes par la pollution par les nitrates ou susceptibles de l'être et qui contribuent à la pollution ou à la menace de pollution. La désignation des zones vulnérables se fonde sur la teneur en nitrate des eaux douces et sur l'état d'eutrophisation des eaux douces superficielles, des eaux des estuaires, des eaux côtières et marines qui résultent du programme de surveillance prévu par l'article R. 211-76, tout en tenant compte des caractéristiques physiques et environnementales des eaux et des terres, des connaissances scientifiques et techniques ainsi que des résultats des programmes d'action pris en application des articles R. 211-80 à R. 211-84. Peuvent également être désignées comme zones vulnérables certaines zones qui, sans répondre aux critères définis au premier alinéa, sont considérées comme telles afin de garantir l'efficacité des mesures des programmes d'action mentionnés à l'alinéa précédent.

Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan font parties des communes délimitées par un périmètre de vulnérabilité aux nitrates. L'AER est donc située en zone de vulnérabilité aux nitrates.

3.2.4.3.2. Zone de répartition des eaux

Le département est également classé comme Zone de Répartition des Eaux (ZRE). Celles-ci sont définies en application de l'article R.211-71 du code de l'environnement, comme des « zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins ». Le classement en ZRE suppose, en préalable à la délivrance de nouvelles autorisations, l'engagement d'une démarche d'évaluation précise du déficit constaté, de la répartition spatiale des prélèvements et si nécessaire de la réduction de ce déficit en concertation avec les différents usagers.

Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sont classées en ZRE « Nappe du Cénomanien ». L'AER est donc située en zone de répartition des eaux.

3.2.4.3.3. Zone sensible à l'eutrophisation

Les zones sensibles correspondent aux masses d'eau particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles dont il est établi qu'elles sont eutrophes ou pourraient devenir eutrophes à brève échéance si des mesures ne sont pas prises, et dans lesquelles les rejets de phosphore, d'azote ou de ces deux substances doivent, s'ils sont cause de ce déséquilibre, être réduits. Les zones sensibles sont délimitées par le préfet coordonnateur de bassin.

L'ensemble du bassin Loire-Bretagne est classé en zone sensible à l'eutrophisation. L'AER est donc en zone sensible à l'eutrophisation.

3.2.4.3.4. Zone à protéger dans le futur

Les zones à protéger dans le futur (ZPF) sont des secteurs stratégiques, qui doivent faire l'objet d'une politique publique prioritaire de préservation des ressources en eau utilisées actuellement et dans le futur pour l'alimentation en eau potable. L'article L212-1 du code l'environnement demande, entre autres, l'identification dans chaque circonscription administrative de bassin, des zones de prélèvement d'eau futures destinées à l'alimentation en eau potable.

L'article 10 de l'arrêté du 17 mars 2006 relatif au contenu des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux impose quant à lui une représentation cartographique de ces zones dans le cadre des révisions du SDAGE.

Les ZPF dans leur globalité ont vocation à centraliser l'ensemble des moyens visant à protéger qualitativement et quantitativement les ressources en eau nécessaires à la production d'eau potable, en vue de la préservation ou de la récupération de la qualité, par la mise en œuvre de dispositions de gestion qualitative et quantitative.

L'AER se situe au droit de plusieurs ZPF. Les masses d'eau souterraines FRGG085 et FRGG067 pour partie, sont en effet réservées à l'alimentation en eau potable, selon le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027. Cependant, la masse d'eau de niveau 1 au droit de l'AER n'est pas en zone à réserver pour l'alimentation en eau potable.

L'AER se situe dans le bassin versant du Cher. La masse d'eau superficielle en présence est Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence. L'AER est située à 100m au sud de ce cours d'eau. Ce dernier est en moyen état écologique et en bon état chimique sans ubiquiste et chimique avec ubiquistes et subit diverses pressions.

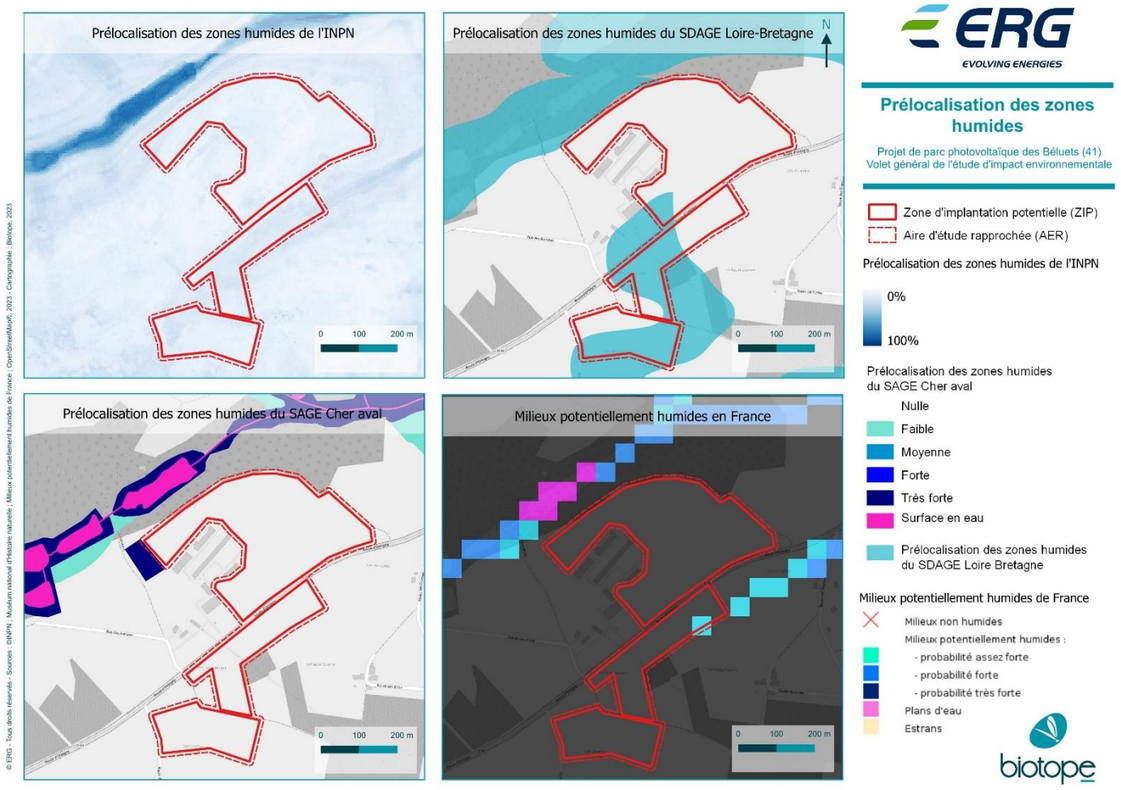
Les principaux axes de ruissellement à proximité de l'AER sont dirigés vers le court d'eau du Traîne-Feuilles et ne traversent pas l'AER. Néanmoins, trois zones en eau sont situées au sein de l'AER et sa proximité avec le cours d'eau du Traîne-Feuilles rend l'AER susceptible d'avoir une interaction fonctionnelle avec le réseau hydrographique du secteur.

L'AER est située en zone de vulnérabilité aux nitrates, en zone de répartition des eaux et en zone sensible à l'eutrophisation. La masse d'eau de niveau 1 au niveau de l'AER n'est pas en ZPF.

3.2.4.4 Zones humides

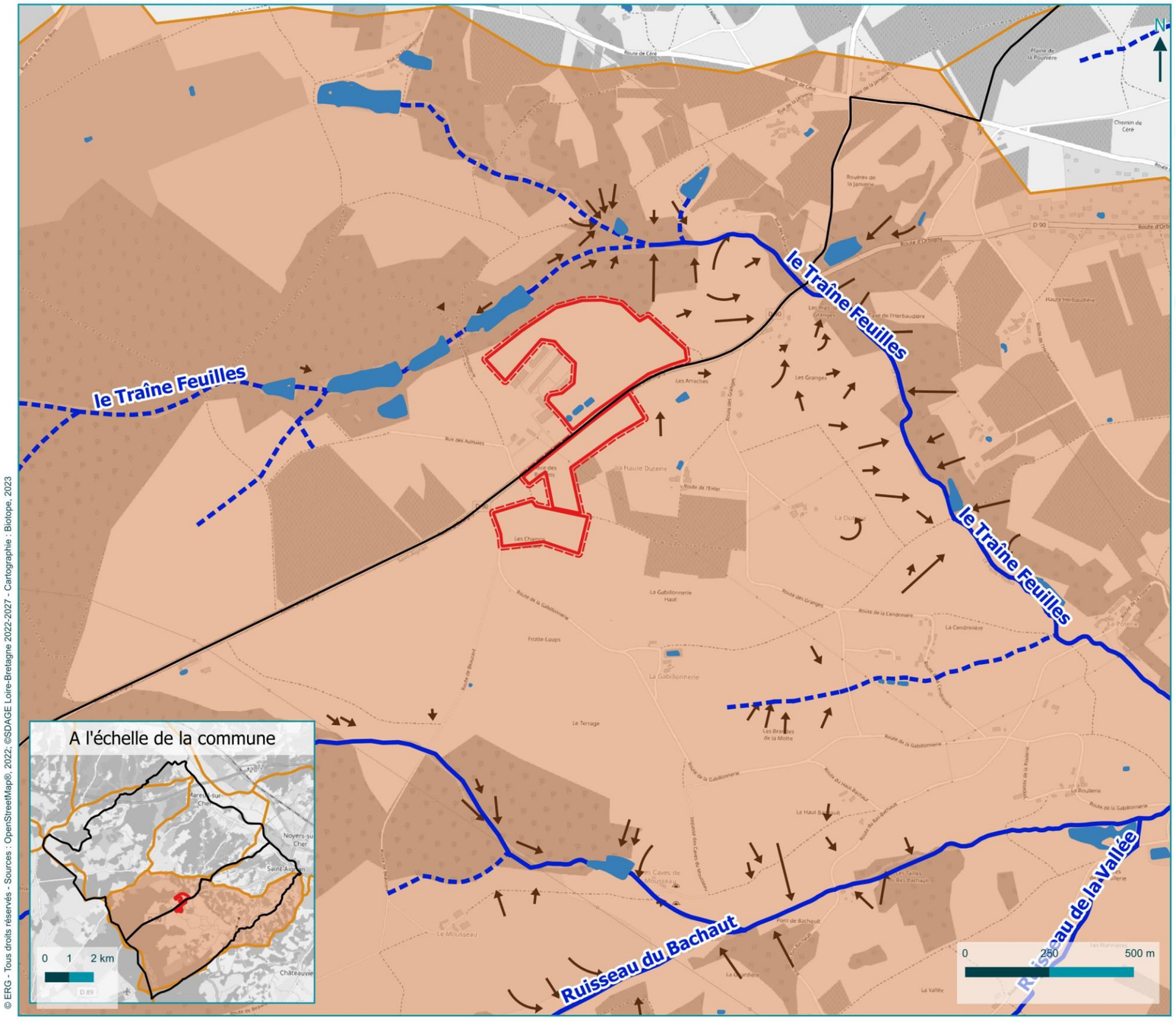
Plusieurs zonages de prélocalisation des zones humides ont été réalisés à différentes échelles : SAGE Cher aval, SDAGE Loire-Bretagne, France entière. Une cartographie des milieux potentiellement humides a été réalisée par l'INRA d'Orléans et Agrocampus Ouest de Rennes en 2014. Cette carte modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008. En 2023, l'INPN a également mis à disposition une donnée de probabilité de présence de zones humides réalisée par le Muséum national d'Histoire Naturelle.

La probabilité de présence de zones humides au sein de l'AER diffère selon les cartes de prélocalisation étudiées. D'après les données de l'INPN, on trouve jusqu'à 23% de probabilité de présence de zones humides, ce qui correspond à une probabilité faible de présence de zones humides. D'un autre côté, la carte des milieux potentiellement humides de France délimitent une petite zone humide à l'est de l'AER avec une probabilité assez forte et le SDAGE Loire-Bretagne identifie des zones humides sur la majeure partie de la zone sud de l'AER. Enfin, la carte de prélocalisation des zones humides du SAGE Cher aval indique une très forte potentialité au nord-ouest de l'AER, sans pour autant qu'il y ait de potentialité de ZH au sein de celle-ci.



Carte 9 : Prélocalisation des zones humides (Biotope, 2023)

La probabilité de présence de zones humides va de nulle à assez forte selon les zonages de prélocalisation. Les enjeux relatifs aux zones humides ne peuvent pas être identifiés par l'étude seule de ces sources. Finalement, l'analyse des zones humides sur le terrain a révélé la présence de zones humides sur la quasi-totalité de l'AER (cf. Volet milieux naturels de l'étude d'impact). Au regard des données récoltées sur le terrain, l'enjeu relatif aux zones humides est donc considéré comme fort.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Masses d'eau superficielles

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet général de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (AER)
- Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan

Réseau hydrographique

- Bassin versant
- Masse d'eau Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence - FRGR2144
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Plan d'eau
- Principaux axes de ruissellement

biotope

Carte 10 : Masses d'eau superficielles aux abords de l'AER (Biotope, 2023)

3.2.5 Risques naturels majeurs

Les risques naturels désignent l'ensemble des menaces que certains phénomènes et aléas naturels font peser sur des populations, des ouvrages et des équipements. Leur analyse doit permettre d'identifier les éventuelles contraintes spécifiques à prendre en compte afin de ne pas accentuer les risques existants et garantir la pérennité du projet.

Sources : Géorisques, BGRM, Dossier Départemental des Risques Majeurs du Loir-et-Cher 2022

Le risque peut être défini comme la probabilité d'occurrence d'un événement d'origine naturelle ou anthropique dont les conséquences peuvent, en fonction de la gravité, mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société. Les risques majeurs se caractérisent par une probabilité faible et par une gravité importante. Cette définition du risque ramène à deux notions essentielles, celle d'aléa et d'enjeu, illustrées ci-après.

- Aléa : événement potentiellement dangereux (phénomène naturel ou accident technologique) ;
- Enjeu : personnes, biens, équipement ou environnement susceptible de subir les conséquences d'un événement.

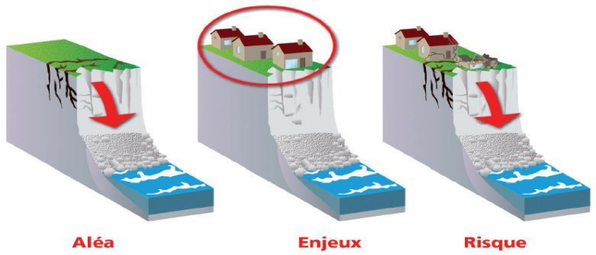


Figure 22 : Illustration de la notion de risque

Le risque est en effet la confrontation d'un aléa avec des enjeux, les conséquences sur les enjeux se mesurant en termes de vulnérabilité. La vulnérabilité est caractérisée par les effets possibles sur les enjeux suivants :

- Les personnes (noyade, électrocution, personnes blessées, isolées, déplacées, …),
- Les biens (destruction, détériorations et dommages aux habitations, au bétail, aux cultures, aux ouvrages, paralysie des services publics, …),
- L'environnement (endommagement, voire destruction de la flore et de la faune, pollutions diverses, …).

Dans le Loir-et-Cher, les risques naturels identifiés sont les suivants : le risque inondation, le risque lié aux mouvements de terrains, le risque de feux de forêts, le risque sismique, et le risque de tempête.

3.2.5.1 Risque d'inondation

Une inondation est un débordement lent ou rapide d'un cours d'eau hors de son lit mineur à la suite d'une crue. Les eaux occupent alors le lit moyen ou majeur du cours d'eau. Une inondation peut aussi survenir lors de la saturation des nappes souterraines. Celles-ci remontent alors lentement et finissent par submerger la surface extérieure.

Dans le Loir-et-Cher, les inondations sont essentiellement des inondations par débordement direct ou indirect (saturation des réseaux d'assainissement, remontée de la nappe alluviale), par une surverse ou rupture de digue notamment le long du Cher et de la Loire, ou encore suite à des orages. Les crues de la Loire sont également sources d'inondations, parfois importantes. Cinq évènements historiques d'inondations sont identifiés dans le département.

3.2.5.1.1. Par débordement de cours d'eau

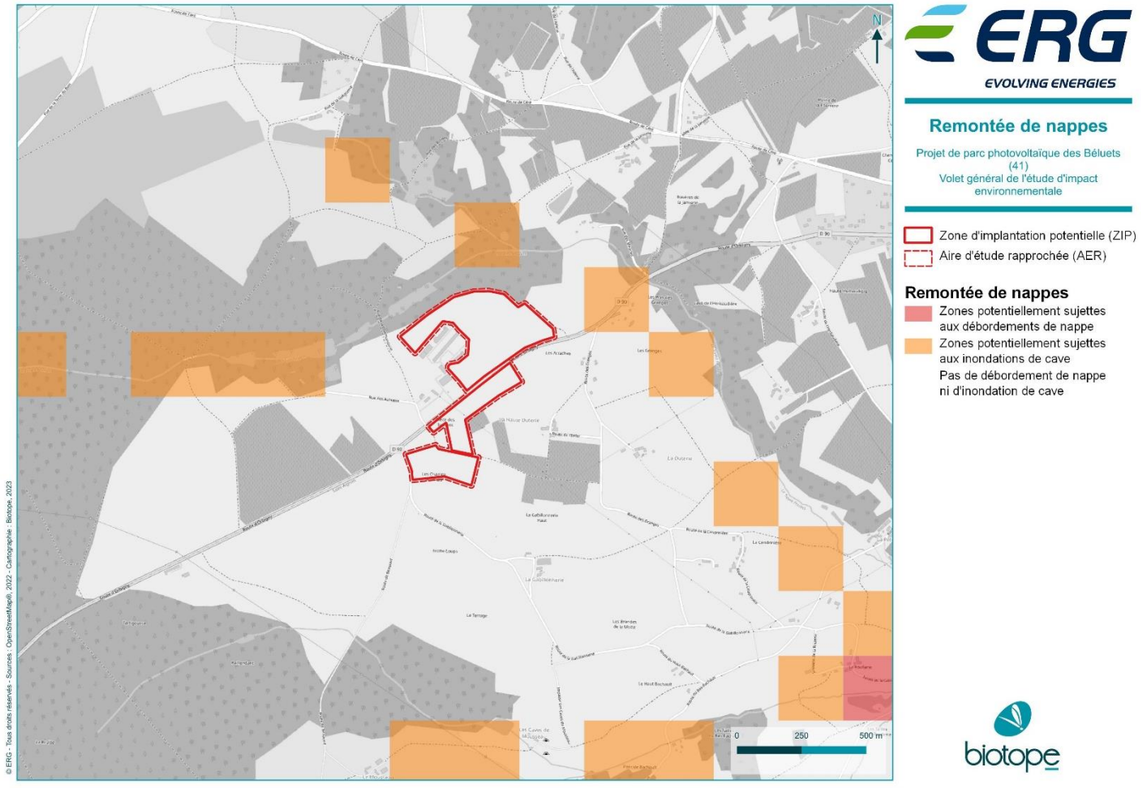
Dans le département du Loir-et-Cher, le risque d'inondation par débordement de cours d'eau se concentre aux abords de la Loire, du Cher, du Loir, de la Braye, du Cosson, du Beuvron ou encore de la Sauldre.

Les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sont concernées par le plan de prévention du risque inondation (PPRI). Elles ne sont pas exposées à un risque important d'inondation (TRI) et ne fait pas l'objet d'un programme d'actions et de prévention des inondations (PAPI), elle dispose néanmoins d'un atlas de zone inondable.

L'AER n'est pas concernée par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, l'aléa inondation étant concentré au nord-est de chaque commune, comme montré sur la figure ci-contre.

3.2.5.1.2. Par phénomène de remontée de nappes

Outre les phénomènes de débordement de cours d'eau, une inondation peut également survenir suite à la remontée d'une nappe phréatique. Ce phénomène est souvent associé à des ruissellements importants. Les nappes d'eau souterraines stockent une grande partie des eaux de pluie. En cas d'épisodes pluvieux importants, il arrive que la nappe soit saturée et que les eaux qu'elle contient affleurent, provoquant une inondation spontanée.
L'AER n'est pas située sur des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe ou aux inondations de cave, comme montré sur la carte ci-dessous.



Carte 12 : Risque inondation par remontée de nappes (Biotope, 2023)

Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne sont pas concernées par le risque inondation lié à la distance entre ces communes et les cours d'eau. L'AER n'est pas située en zone inondable, et ne semble pas sujette aux remontées de nappes. L'enjeu relatif aux zones humides et la présence de plan d'eau à proximité de l'aire d'étude permettent cependant de conclure à un enjeu inondation faible.

3.2.5.2 Risque de mouvement de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol en fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il est dû à des processus lents de dissolution, d'érosion ou de saturation des sols, qui sont favorisés par l'action du vent, de l'eau, du gel ou de l'homme.

Il peut se traduire sur le territoire par :

- Des phénomènes de gonflement-retrait des argiles liés aux changements d'humidité des sols ;

- Un affaissement plus ou moins brutal de cavités souterraines ou artificielles (mines, carrières, muches, cagnas…) ;
- Des glissements de terrains par rupture d'un versant instable.

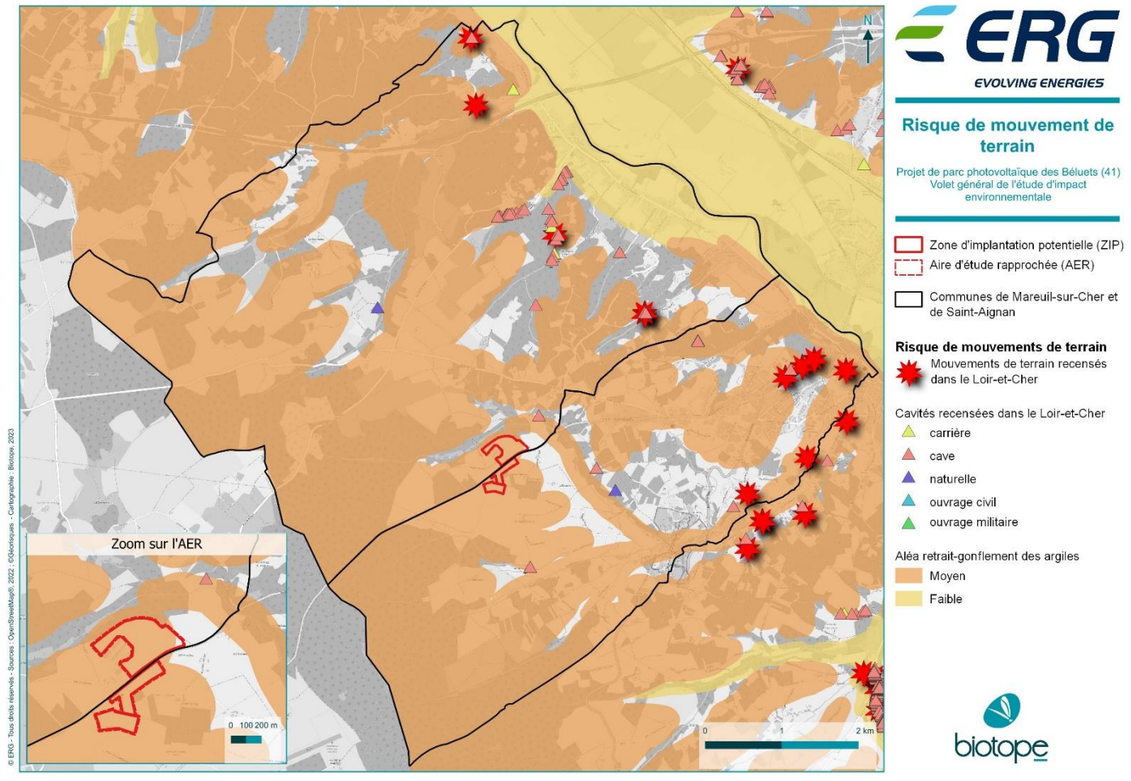
Selon les données partagées par Géorisques concernant les mouvements de terrain, les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan présentent un risque assez élevé de mouvements de terrain. En effet, 11 mouvements de terrain ont été recensés sur les communes (5 à Mareuil-sur-Cher et 6 à Saint-Aignan) entre 1995 et 2005. Ces mouvements de terrain sont tous localisés au nord et nord-est des communes. Le plus proche est situé à 2,3 km au nord-est de l'AER.

3.2.5.2.1. L'aléa retrait-gonflement des argiles

Le Loir-et-Cher est entièrement concerné par l'aléa retrait-gonflement des argiles. Celui-ci reste majoritairement de niveau faible à moyen (91%) sur le territoire. Le niveau d'aléa lié à ce phénomène est à simple but informatif : il indique une probabilité qu'un terrain se situe a priori dans une formation géologique à composante argileuse, et soit potentiellement sujet au phénomène de retrait-gonflement.

- Dans les secteurs affichés en aléa faible à moyen, il s'agit souvent de formations géologiques hétérogènes et il est préférable de s'assurer avant tout de la nature exacte du sol au droit du terrain, au moins dans les premiers mètres de profondeur.
- Dans les secteurs classés en aléa fort, la probabilité de rencontrer des matériaux argileux est forte, mais une étude de sol détaillée sera toujours utile, pour apporter des précisions sur la nature exacte des terrains de fondation et la meilleure manière de concevoir le projet. À défaut d'une telle étude de sol, il est vivement conseillé, dans ce contexte de formations à composante argileuse, de prendre une série de mesures constructives préventives pour prémunir une construction d'un éventuel sinistre lié au retrait-gonflement.

L'AER est concernée par un aléa retrait-gonflement des argiles de niveau moyen sur la totalité de son emprise. Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne font pas l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Naturels Retrait-gonflement des sols.



Carte 13 : Risque de mouvements de terrain (Biotope, 2023)

3.2.5.2.2. Les cavités et le risque d'effondrement

Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne font pas l'objet d'un Plan de Prévention du Risque Naturel Cavités souterraines. Cependant, un grand nombre de cavités souterraines sont localisées sur les communes (55 au total dont 43 à Mareuil-sur-Cher et 12 à Saint-Aignan), la plupart étant des caves. La cavité la plus proche est située à environ 390 m au nord-est de l'AER. Il s'agit d'une cave.

Plusieurs mouvements de terrain ont été recensés sur les communes d'étude, le plus proche étant situé à 2,3 km de l'AER. L'AER est concernée par un aléa retrait gonflement des argiles de niveau moyen. Un grand nombre de cavités sont recensées sur les communes d'étude, la plus proche étant située à 390 m de l'AER. Néanmoins, aucune cave ou mouvement de terrain ne concerne l'AER. L'enjeu lié aux mouvements de terrain est donc modéré.

3.2.5.3 Risque de feux de forêts

Le département du Loir-et-Cher est le département le plus boisé de la région Centre-Val de Loire, avec environ 220 000 hectares de forêts. Les formations boisées sont principalement localisées en Sologne, dans le Sud du département. La végétation solognote présente des caractères héliophiles et des capacités à supporter des sécheresses saisonnières, mais ces propriétés xérophiles rendent ces espèces davantage sensibles aux feux de forêts.

Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan présentent une faible densité de résineux, et est donc faiblement concernée par le risque de feux de forêt. Elle est catégorisée comme exposée à un risque 3, la densité de forêt étant inférieure à 50%, avec une superficie supérieure à 400 hectares.

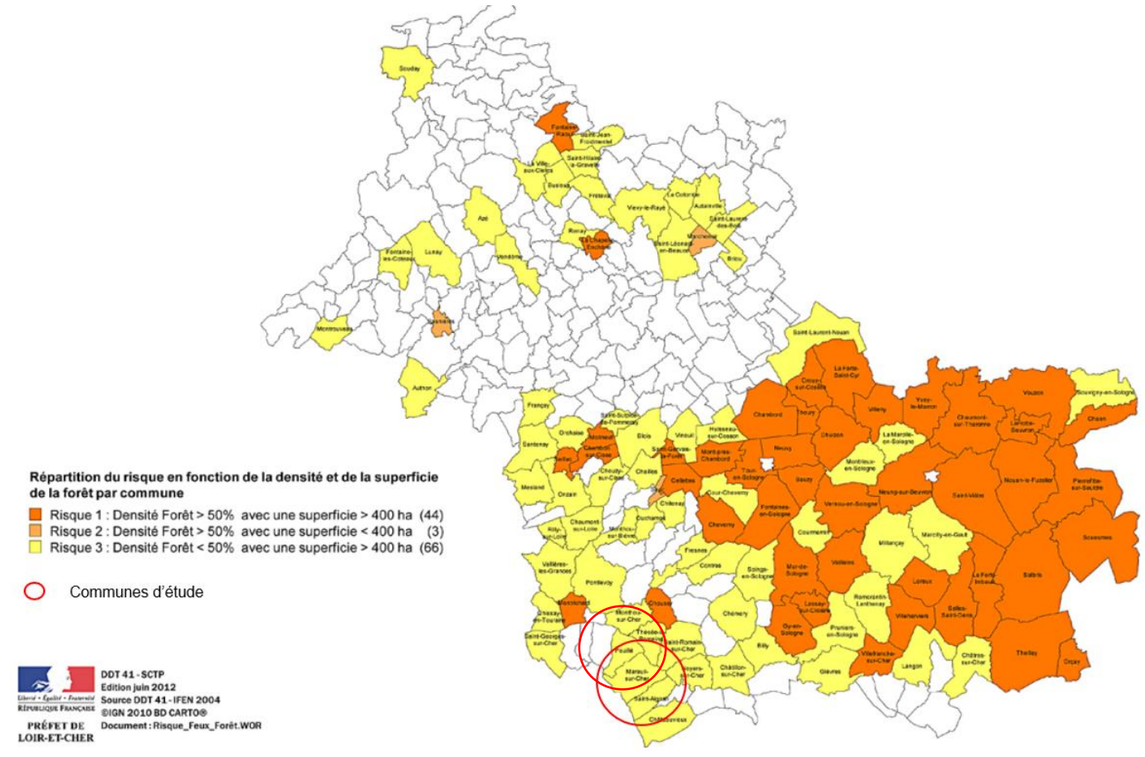


Figure 23 : Communes les plus exposées au risque feux de forêt en Loir-et-Cher (DDRM 41, 2012)

L'AER, tout comme les deux communes dans lesquelles elle se situe, est concernée par un risque feu de forêt faible, de niveau 3.

3.2.5.4 Risque de tempête et autres évènements météorologiques

Un événement météorologique concerne tout phénomène sujet à la vigilance météorologique, c'est à dire : vent violent, pluie-inondation, inondation, orages, neige et verglas, avalanche, canicule (du 1er juin au 1er septembre) et grand froid (du 1er novembre au 31 mars).

La procédure « Vigilance Météo » de Météo-France a pour objectif de décrire les dangers des conditions météorologiques des prochaines 24h et les comportements individuels à respecter par département. Météo France diffuse en effet deux fois par jour, à 6h et 16h, une carte de vigilance définissant pour les 24 heures à venir le danger météorologique potentiel en le déclinant suivant quatre niveaux de vigilance associés chacun à une couleur (vert, jaune, orange et rouge) pour tous les départements de métropole.
En effet, du fait de leur caractère soudain, ces aléas peuvent avoir de multiples conséquences : destruction, dommages sévères sur les biens, accidents de voitures, blessures légères à graves voire décès (pour les vents violents, verglas et tempête) ; déshydratation, fatigue, aggravation des pathologies, voire décès (pour les épisodes de canicules et de grands froids). Elle est mise à disposition des acteurs concourant à la sécurité civile (ministère de l'Intérieur, préfectures de zones et de départements, services départementaux d'incendie et de secours), aux médias. Elle est consultable sur le site internet de Météo-France par le grand publique.

L'aire d'étude n'est pas concernée par un risque particulier, cependant, compte tenu du caractère diffus des phénomènes météorologiques, il est considéré qu'ils peuvent toucher l'ensemble du territoire départemental. L'enjeu est faible.

3.2.5.5 Risque sismique

Un séisme ou tremblement de terre se traduit en surface par des vibrations du sol. Il provient de la fracturation des roches en profondeur ; celle-ci est due à l'accumulation d'une grande énergie qui se libère, créant des failles, au moment où le seuil de rupture mécanique des roches est atteint. Les dégâts observés en surface sont fonction de l'amplitude, la fréquence et la durée des vibrations. Les séismes suivants peuvent être distingués :

- D'origine tectonique, les plus dévastateurs (secousses, raz-de-marée...) ;

- D'origine volcanique ;

- D'origine humaine (remplissage de retenues de barrages, exploitation des sous-sols, explosions dans les carrières...).

En fonction de sa magnitude et de son éloignement par rapport à l'épicentre, un séisme peut être ressenti dans une commune, un canton, un ou plusieurs arrondissements, ou encore dans plusieurs départements.

Le territoire national est divisé en 5 zones de sismicité, allant de 1 (zone d'aléa très faible) à 5 (zone d'aléa fort) :

- Zone 1 : sismicité très faible ;
- Zone 2 : sismicité faible ;
- Zone 3 : sismicité modérée ;
- Zone 4 : sismicité moyenne ;
- Zone 5 : sismicité forte.

En zone de sismicité 1 (très faible), il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal », alors que pour les quatre zones de sismicité 2 à 5, des règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ». Les exigences parasismiques sont définies en fonction de deux critères : la localisation géographique d'une part, et la nature de l'ouvrage d'autre part. Les règles de construction applicables sont celles définies dans l'Eurocode 8 (normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-3 et NF EN 1998-5).

Le département du Loir-et-Cher est concerné par une sismicité très faible et faible, exclusivement au sud du département. Les communes Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sont en zone 2, faible, de sismicité.

Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan et l'AER sont classées en zone de sismicité 2, le risque sismique est donc faible.

3.2.6 Conclusion du volet sur le milieu physique

L'AER présente des caractéristiques physiques propices à l'implantation d'une centrale agrivoltaïque : elle profite d'un gisement solaire intéressant, et sa topographie quasi-plane est compatible à l'installation d'une centrale au sol.

La lecture de la carte géologique laisse supposer la présence majoritaire de formations argileuses, avec en marge des limons argilo-sableux. Les formations géologiques présentes sur l'AER sont globalement perméables et donc vulnérables aux pollutions surfaciques éventuelles. De plus, les sols argileux ont tendance à présenter des problématiques de stabilisation des sols, gonflant en cas de pluie et se rétractant en cas de sécheresse. Ils restent cependant peu soumis aux fissures comme le montre l'absence de faille référencée par la carte géologique au niveau de l'AER, la plus proche étant située à 3,5 km de l'AER. L'AER est située majoritairement sur des Brunisols et des Luvisols. Ces sols sont légèrement hydromorphes à hydromorphes marqués par une forte porosité. La présence de zones humides sur l'AER est également fortement probable du fait de la nature des sous-sols. La présence de zones humides a été confirmée par l'analyse des sols dans le cadre du volet milieux naturels de l'étude d'impact (cf. Volet milieux naturels de l'étude d'impact).

Aucune carrière n'est située sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. L'AER n'est pas identifiée comme zone de gisement d'intérêt régional pour le BTP. Les communes d'étude ne sont pas concernées par une réserve naturelle géologique. Cependant la commune de Mareuil-sur-Cher est concernée par un site géologique remarquable situé à plus de 2 km de l'AER.

L'AER se situe au droit de trois masses d'eau souterraines dont la masse d'eau « Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre – FRGG085 » et la masse d'eau « Albien indifférencié – FRGG150 ». Ces masses d'eau sont libres donc sensibles aux pollutions surfaciques. Plusieurs ouvrages de prélèvements sont présents sur les communes, destinés à l'irrigation ou à des usages privés. L'AER n'est pas concernée par un de ces ouvrages, ni par un périmètre de protection d'eau potable, immédiat ou rapproché.

L'AER se situe dans le bassin versant du Cher. La masse d'eau superficielle en présence est Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence. L'AER est située à 100m au sud de ce cours d'eau. Ce dernier est en moyen état écologique et en bon état chimique sans ubiquiste et chimique avec ubiquistes et subit diverses pressions. Les principaux axes de ruissellement à proximité de l'AER sont dirigés vers le court d'eau du Traîne-Feuilles et ne traversent pas l'AER. Néanmoins, trois zones en eau sont situées au sein de l'AER et sa proximité avec le cours d'eau du Traîne-Feuilles rend l'AER susceptible d'avoir une interaction fonctionnelle avec le réseau hydrographique du secteur.

L'AER est située en zone de vulnérabilité aux nitrates, en zone de répartition des eaux et en zone sensible à l'eutrophisation. La masse d'eau de niveau 1 au niveau de l'AER n'est pas en ZPF.

Enfin, plusieurs mouvements de terrain ont été recensés sur les communes d'étude, le plus proche étant situé à 2,3 km de l'AER. L'AER est concernée par un aléa retrait gonflement des argiles de niveau moyen. Un grand nombre de cavités sont recensées sur les communes d'étude, la plus proche étant située à 390 m de l'AER. Néanmoins, aucune cave ou mouvement de terrain ne concerne l'AER.

3.3 Milieu naturel

« Valeur » de l'enjeu »	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Majeur

3.3.1 Contexte écologique du projet

3.3.1.1 Généralités

L'aire d'étude rapprochée se situe en contexte agricole, au niveau du lieu-dit les Béluets dans le quart sud-est de la commune de Mareuil-sur-Cher et dans le quart nord-ouest de la commune de Saint-Aignan en région Centre-Val de Loire, dans le département Loir-et-Cher (41).
L'aire d'étude rapprochée présente ainsi des prairies traversées par des routes et occupées par des boisements situés au centre de l'aire d'étude. Ces boisements présentent une superficie de 1 ha environ. Au sud des boisements, se trouvent trois mares plus ou moins dégradées d'une superficie relativement faible (moins de 0,15 ha).



Prairies fertilisées eutrophes fauchées



Forêt hygrocline à Fragon et Chêne pédonculé

3.3.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet

Cf. Carte : « Zonages réglementaires du patrimoine naturel »
Cf. Carte : « Zonages d'inventaire et autres zonages du patrimoine naturel »

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué auprès des services administratifs de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Centre-Val de Loire.
Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales…
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs naturels régionaux) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces naturels sensibles, sites des Conservatoires des espaces naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres, sites compensatoires référencés sur GéoMCE…).

Le tableau suivant présente les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée, permettant ainsi de préciser le niveau d'interaction du zonage avec l'aire d'étude rapprochée.

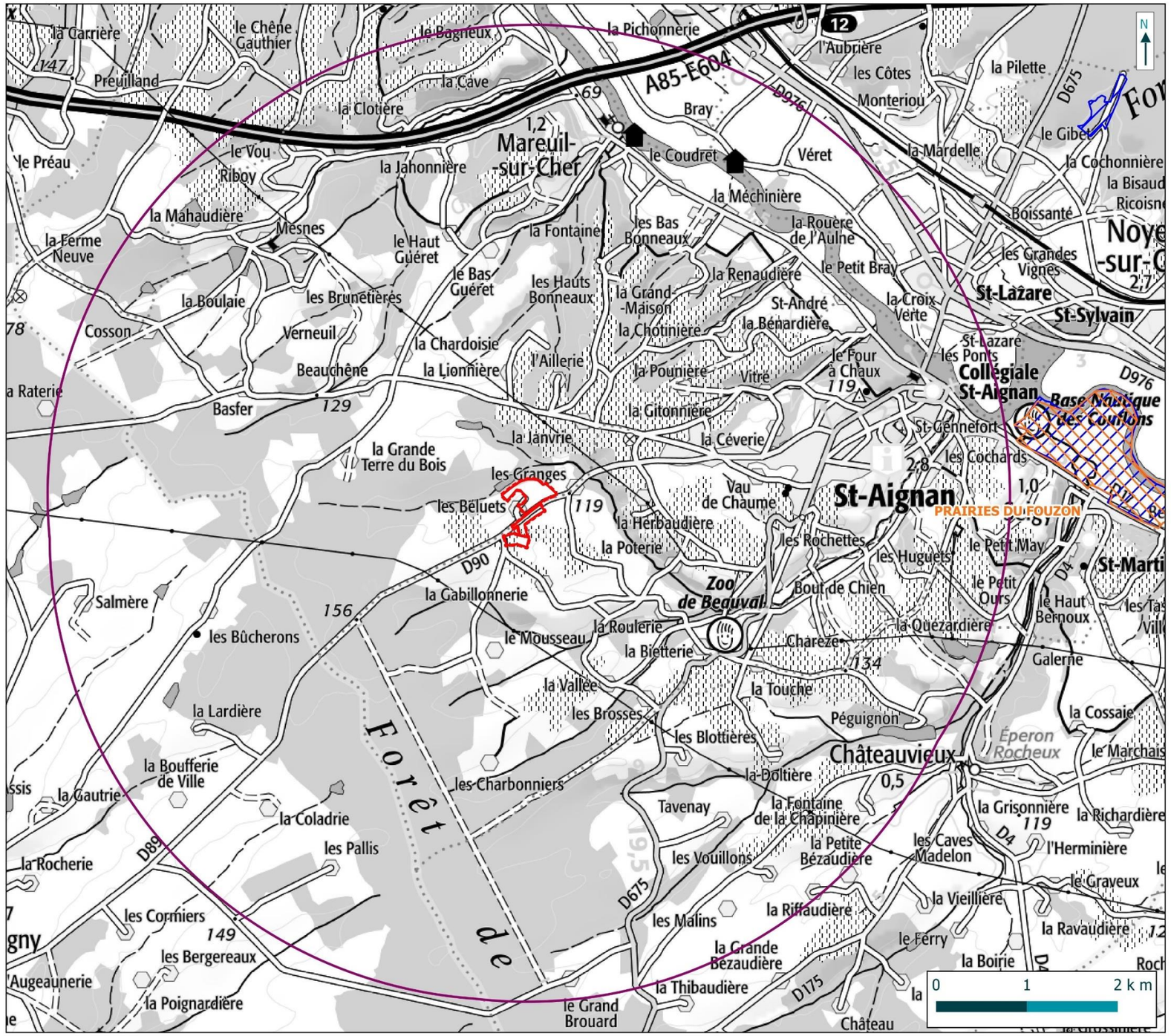
Aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel n'est concerné par l'aire d'étude éloignée. Les zonages les plus proches sont la ZPS FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » et la ZSC FR2410015 « Prairies du Fouzon » qui sont tous deux situés à environ 5,1 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée.

Aucun zonage d'inventaire du patrimoine naturel n'est concerné par l'aire d'étude éloignée. Le zonage le plus proche est la ZNIEFF 240031209 de type II « Prairies du Fouzon » qui est également située à environ 5,1 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée.

Un autre zonage du patrimoine naturel est concerné par l'aire d'étude éloignée correspondant à un Espace Naturel Sensible du département du Loir-et-Cher.

Tableau 15 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée

Type de zonage	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée	Lien fonctionnel pressenti avec l'aire d'étude rapprochée
Espace naturel sensible	La Grosse Pierre	2,8 km au nord-est	Ce zonage présente des milieux d'intérêt écologique correspondant principalement à des milieux boisés et des caves favorables aux chiroptères. En effet, il s'agit d'anciennes carrières souterraines. Une interaction fonctionnelle est possible entre ces espèces de chiroptères et l'aire d'étude rapprochée du fait de leur grande distance de déplacement. Le site peut leur servir de terrain de chasse et les boisements présents sur l'aire d'étude rapprochée peuvent leur servir de zone de repos.



©ERG EVOLVING ENERGIES - Tous droits réservés - Sources : ©IGN Scan1000, ©Biotope (2023) - Cartographie : Biotope, 2023

ERG
EVOLVING ENERGIES

Zonages règlementaires du patrimoine naturel

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

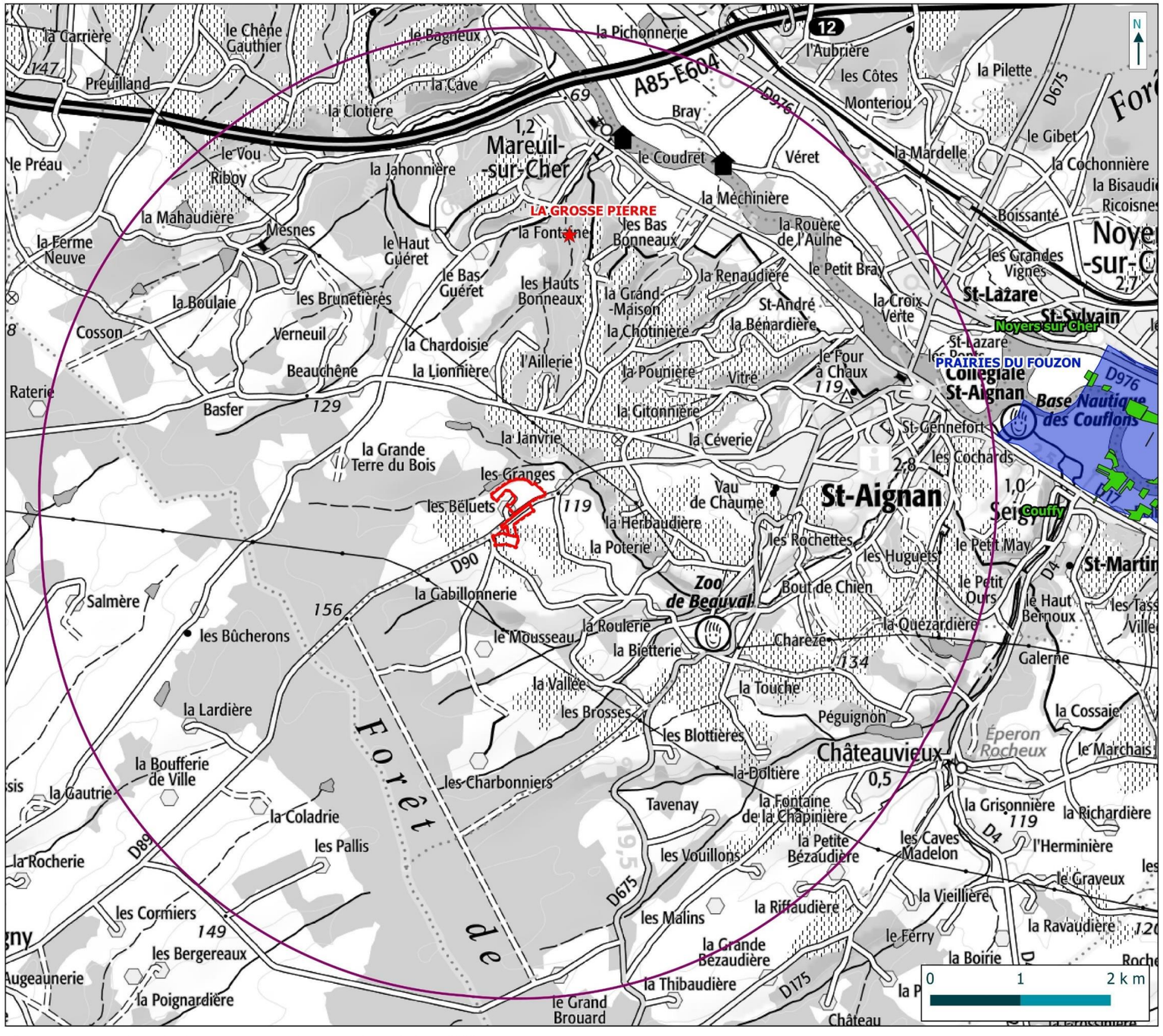
- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (10 m)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Zonages Natura 2000

- Zone spéciale de conservation (ZSC)
- Zone de protection spéciale (ZPS)

biotope

Carte 14 : Zonages règlementaires du patrimoine naturel (Biotope, 2023)



©ERG EVOLVING ENERGIES - Tous droits réservés - Sources : ©IGN Scan1000, ©Biotope (2023) - Cartographie : Biotope, 2023

ERG
EVOLVING ENERGIES

Zonages d'inventaire et autres zonages du patrimoine naturel

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (10 m)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

- ZNIEFF de type 2
- Terrain du Conservatoire d'Espaces Naturels
- ★ Espace naturel sensible

biotope

Carte 15 : Zonages d'inventaire et autres zonages du patrimoine naturel (Biotope, 2023)

3.3.2.1 Synthèse du contexte écologique du projet

L'aire d'étude rapprochée, qui se situe en contexte agricole parsemé ponctuellement de milieux arborés et de milieux humides, n'est concernée par aucun zonage du patrimoine naturel.
Concernant l'aire d'étude éloignée, elle n'est concernée par aucun zonage d'inventaire ni réglementaire du patrimoine naturel. Cependant, un espace naturel sensible (ENS) est présent à environ 2,8 km au nord-est de l'aire d'étude rapprochée.
Cet ENS présente des milieux d'intérêt écologique correspondant principalement à des milieux boisés et des caves favorables aux chiroptères. En effet, il s'agit d'anciennes carrières souterraines qui après l'arrêt de l'exploitation furent transformées en champignonnières ou en caves à vin, ou furent abandonnées. Une interaction fonctionnelle est possible entre ces espèces de chiroptères et l'aire d'étude rapprochée du fait de leur grande distance de déplacement. Le site peut leur servir de terrain de chasse et les boisements présents sur l'aire d'étude rapprochée peuvent leur servir de zone de repos.

En raison de l'absence de site Natura 2000 aucune évaluation détaillée des incidences au titre de Natura 2000 n'est requise pour ce projet.

3.3.3 Habitats, flore et zones humides

3.3.3.1 Habitats

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. Carte : « Habitats sur l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux habitats »

3.3.3.1.1. Analyse bibliographique

L'aire d'étude rapprochée ne s'inscrit dans aucun zonage patrimonial naturel. D'après les informations Géoportail, l'aire d'étude rapprochée se situe dans des milieux sablo-argileux à argileux.
En dehors du diagnostic faune/flore réalisé au niveau de l'aire d'étude rapprochée en 2023/2024, il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à la flore sur cette zone.

3.3.3.1.2. Habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

L'expertise des habitats a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats aquatiques et humides (0,134 ha, 0,7 % de l'aire d'étude rapprochée) ;
- Habitats ouverts, semi-ouverts (12,88 ha, 65 %) ;
- Habitats forestiers (4,16 ha, 21 %) ;
- Habitats artificialisés (1,06 ha, 5,4 %).

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans un contexte d'activité humaine et agricole, notamment au sud et au nord de l'aire d'étude rapprochée. Anciennement, les parcelles étaient cultivées. Aux alentours du site d'étude, de nombreuses parcelles sont utilisées pour la culture, montrant une pression anthropique importante dans le secteur. Cette présence humaine est aussi marquée par la départementale D90, route qui traverse d'est en ouest l'aire d'étude rapprochée. Au début des années 2000, ces parcelles ont été en partie converties en zone de pâture pour ovins, avec des constructions de bâtiments prévus pour cette activité. Quelques boisements plus ou moins récents permettent de diversifier le paysage, et délimitent la zone d'étude au nord. Concernant les points d'eaux, des mares sont situées au niveau des boisements au centre.

3.3.3.1.3. Intérêt fonctionnel des milieux

L'aire d'étude rapprochée de 19,9 ha se caractérise par une configuration contrastée selon un axe nord-sud : (description des faciès rencontrés depuis le nord vers le sud) :

- La partie au sud de la départementale est principalement ouverte, avec des prairies de pâtures et des prairies fauchées. Longeant la route principale (D90), un bosquet y est présent avec des mares. Les lisières de ce boisement sont composées de chardons, et sont fauchées au cours de l'année.
- La route D90 sépare l'aire d'étude rapprochée en deux parties : nord et sud. Partant vers le nord, un chemin permet d'accéder aux bâtiments d'exploitation agricole. Une zone de friche est située à l'entrée de ce chemin, avec des bassins creusés et des zones de remblais.
- Le nord de l'aire d'étude rapprochée est essentiellement voué au pâturage ovin. Des zones de friches et des reprises de chardons sont observés en patchs.
- La lisière nord de l'aire d'étude rapprochée est forestière : des chênaies et des plantations de bouleaux composent ces habitats arbustifs.

Concernant les végétations humides ou aquatiques, ce sont des mares artificielles situées au centre de l'aire d'étude rapprochée.

- Quelques mares situées à l'entrée du chemin d'exploitation et à l'intérieur du bosquet au centre sont des points d'eau. Le premier est artificiel, le second est plus naturel.

Les espaces prairiaux gérés en fauche sont probablement les espaces les plus remarquables de l'aire d'étude rapprochée. Ils permettent à une flore de s'y exprimer. Ces prairies sont associées à des linéaires de haies, des arbustes peu âgés, plus ou moins denses. Des boisements permettent une diversification du secteur, ces habitats sont très fragmentés aux alentours de l'aire d'étude rapprochée. Ce sont certainement les milieux les mieux conservés et les plus intéressants, compte tenu du contexte agricole dominant le paysage.



Prairies fertilisées eutrophes fauchées au sud de l'aire d'étude rapprochée



Prairies mésophiles pâturées à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, représentée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée

Habitats sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.3.1.4. Statuts et enjeux écologiques des habitats

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié, les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude rapprochée et les enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 16 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Habitats ouverts, semi-ouverts													
Prairies fertilisées eutrophes fauchées	*Rumici obtusifolii - Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.22	6510sc	p		non	-	Modéré	2,86 ha	Bon	Au sud de la départementale 90 ainsi qu'en limite nord-est de l'aire d'étude rapprochée, cette prairie est dominée par les graminées : Flouve odorante, Vulpin des prés, Fétuque faux roseau. D'autres espèces viennent diversifier ces prairies et indiquent un milieu hygrocline : l'Oseille crépue ou encore le Lychnis fleur de coucou sont de bons indicateurs. Peu de prairies de fauche sont présentes sur le secteur ; et le cortège floristique est riche est varié, les enjeux sur ces habitats sont modérés et présentent un intérêt communautaire.	Modéré
Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle	*Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati*	38.112	E2.113	NC	NC		non	-	Faible	11,806 ha	Bon	Prairies pâturées mésophiles, celles-ci sont composées de Chiendent, d'Ivraie pérenne et Crételle, et sont des espèces résistantes à la pression de pâturage. Ces pâtures occupées par des ovins (moutons) occupent l'essentiel de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur	*Medicagini lupulinae - Plantaginetum majoris*	38.1	E2.1	NC	p		non	-	Faible	0,069 ha	Bon	Situées aux entrées de pâtures, proches des abreuvoirs ou au niveau de passages répétés des ovins avec un sol mis à nu, ces prairies sont au contact des prairies mésophiles pâturées à Luzerne lupuline et Cynosure crételle.	Faible
Friches vivaces	*Artemisietea vulgaris*	NC	NC	NC	p		non	-	Faible	0,125 ha	Mauvais	Retrouvées sur des milieux remaniés et perturbés, ces friches ne présentent pas un grand intérêt écologique.	Faible
Friches vivaces thermophiles	*Onopordion acanthii*	87.1	E5.1	NC	NC		non	-	Faible	0,388 ha	Mauvais	Aux abords des bâtiments d'exploitations ainsi qu'en lisière de forêt au sud de la route D90, ce sont des friches où les chardons dominent. Au deuxième passage flore et habitats, ces chardons ont été broyés.	Faible
Ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire	*Urtico dioicae - Aegopodietum podagrariae*	37.72	E5.43	6430 sc	p		non	-	Modéré	0,054 ha	Mauvais	Au nord de l'aire d'étude rapprochée, cet ourlet est dominé par les orties et montre une perturbation du milieu ; cet habitat n'est pas d'intérêt communautaire.	Faible
Prairie mésohygrophile basiphile à neutrophile des vallées, bords de canaux et de routes.	*Dactylido glomeratae - Festucetum arundinaceae*	38.22	E2.22	6510 sc	p		non	-	Modéré	0,352 ha	Mauvais	Ce sont des prairies fauchées situées en bords de route. Ces végétations sont pauvres en diversité floristique et ne présentent pas un habitat à enjeu communautaire au regard de leur localisation. Elles sont très graminéennes : Flouve odorante, Houlque laineuse, ou encore Fétuque faux roseau. Ces végétations en mauvais état de conservation permettent de justifier l'abaissement de l'enjeu contextualisé.	Faible
Prairies hygrophiles piétinées	*Potentillion anserinae*	37.24	E3.44	NC	H		non	-	Faible	0,47 ha	Altéré	Localisée de manière relictuelle sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée, cette prairie est composée d'espèces hygrophiles (Potentille ansérine, Renoncule sarde, …).	Faible
Prairies piétinées planitiaires à collinéennes	*Lolio perennis - Plantaginion majoris*	38.1	E2.1	NC	p		non	-	Faible	0,274 ha	Mauvais	Le long des bâtiments, dans la pâture, la terre est mise à nue par le piétinement ovin. Au sud de cette pâture, un tassement du sol laisse s'installer un cortège d'espèces similaires. Ce cortège floristique est résistant aux pressions qui sont exercées sur ces milieux, avec comme flore le Plantain majeur.	Faible
Ronciers	*Pruno spinosae - Rubion radulae*	31.811	F3.111	NC	p		non	-	Faible	0,128 ha	Mauvais	Composés de ronces, ces petits fourrés ne dépassent pas 2 mètres. Ils sont présents dans l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Habitats forestiers													
Forêt hygrocline à Fragon et Chêne pédonculé	*Rusco aculeati - Quercetum roboris*	41.22	G1.A12	NC	p		sc	-	Fort	12 ha	Altéré	Ce type de boisements mésophiles se développe sur des sols bien drainés. La strate arborée est très largement dominée par le Chêne sessile et le Charme. La présence d'espèces nitrophiles (Géranium herbe à robert, Benoîte commune) témoigne d'un faciès dégradé de ce boisement. Même si l'état de conservation n'est pas optimal, il est intéressant de préserver ces boisements au regard de la faible proportion de ces habitats dans le secteur très agricole.	Modéré

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Fourrés arbustifs et manteaux forestiers	*Rhamno catharticae - Prunetea spinosae*	NC	NC	NC	p		non	-	Faible	0,804	Mauvais	Composés de ronces, cornouillers, charmes, et autres arbustes, ces fourrés sont présents dans l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Ils ont une hauteur moyenne de 2 à 3 mètres.	Faible
Saulaies et peupleraies riveraines	*Salicetea purpureae*	NC	NC	NC	H		non	-	Faible	5,4 ha	Mauvais	A l'entrée est de l'exploitation, cette saulaie s'est installée de manière subspontanée sur un substrat rapporté. C'est un boisement primaire.	Faible
Habitats anthropisés													
Terrains en friche	Pas de correspondance phytosociologique	87.1	I1.52	NC	p		Non	-	Faible	0,094 ha	Mauvais	A l'entrée de l'exploitation, ce milieu a été remanié et du substrat a été apporté. Ce sont des terrains en friche avec de la terre nue et peu de végétation.	Faible
Alignements d'arbres	Pas de correspondance phytosociologique	84.1	G5.1	NC	NC	-	Non	-	Faible	0,222 ha	Mauvais	Ces alignements d'arbres sont plus ou moins fournis. En bordure de la D90, ce sont des Thuyas qui isolent la végétation de la route. Une haie peu fournie traverse la pâture la plus au sud. D'autres arbres et arbustes sont au sud-est et nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Des arbres sont aussi isolés : des merisiers sont à l'entrée de l'exploitation, quelques sapins sont plantés au nord.	Faible
Vignobles	Pas de correspondance phytosociologique	83.21	FB.4	NC	NC		Non	-	Faible	0,083 ha	Mauvais	Cette petite parcelle de vignes est au sud-est de l'aire d'étude rapprochée.	Négligeable
Plantations	Pas de correspondance phytosociologique	83.3	G2.8	NC	p		Non	-	Faible	0,051 ha	Non évaluable	Au nord-ouest, une plantation de feuillus ne permet pas une grande diversité floristique. La plantation est monospécifique (bouleaux). Ces essences sont choisies pour leur développement rapide.	Négligeable
Eaux douces stagnantes	Pas de correspondance phytosociologique	22	NC	NC	p		Non	-	Faible	0,134 ha	Mauvais	Deux bassins ont été creusés au centre de l'aire d'étude rapprochée. Deux mares sont aussi présentes dans le boisement, côté sud de la route D90. Aucune végétation aquatique n'a été observée.	Négligeable
Dépôt de matière	Dépôt de matière	NC	NC	NC	p		non	-	Faible	0,007 ha	Mauvais	Des déchets organiques sont déposés au nord des bâtiments. Ces dépôts organiques favorisent l'enrichissement du milieu, conduisant un fort développement d'orties et de chardons retrouvés aux abords.	Négligeable
Bâtiments	Pas de correspondance phytosociologique	86.5	J2.4	NC	NC		Non	-	Faible	0,095 ha	Non évaluable	Ces bâtiments agricoles font partis de l'ensemble de la ferme d'exploitation, au nord de l'aire d'étude rapprochée. Ce sont des hangars pour les ovins.	Nul
Routes et chemins	Pas de correspondance phytosociologique	/	J4.2	NC	NC(I)		Non	-	Faible	0,521 ha	Non évaluable	La départementale D90 traverse l'aire d'étude rapprochée	Nul

Légende :

- Libellé de l'habitat : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement du référentiel régional (Pujol *et al.*, 2023) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.,* 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.
- Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.,* 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).
- Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).
- Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.,* 2013).
- Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.
- Zones humides 2008 : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes ou selon le Prodrome des Végétations de France. Cette approche ne tient pas compte des critères pédologiques : « H. » => Humide ; « p. » => pro parte / "p.(A)" => pro parte mais zone en eau permanente sans végétation ; « NC » => non-caractéristique / "NC(I)" => non-caractéristique mais insondable car imperméabilisé / "NC(A)" => non-caractéristique mais végétation aquatique implantée en zone en eau permanente.
- LRR : Liste Rouge Régionale : statut de menace de l'habitat au niveau régional (UICN, 2013) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable, ; NE : non évalué ; * : végétation à enjeu de conservation élevé (cas possibles uniquement pour les catégories LC et NT).
- Dét. ZNIEFF : habitats déterminants pour la modernisation des ZNIEFF de la région Centre-Val de Loire (UICN, 2012) : DZ : Déterminant ZNIEFF ; DZc. : complémentaire.
- Niveau de rareté : rareté de l'habitat au niveau régional (UICN, 2012) : E : exceptionnel ; R : rare ; AR : assez rare ; C : commun.



Prairies fertilisées eutrophes fauchées



Friches vivaces



Prairies piétinées planitiaires à collinéennes



Prairies hygrophiles piétinées



Friches vivaces thermophiles



Ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire



Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur



Ronciers

Habitats ouverts et semi-ouverts sur l'aire d'étude rapprochée



Prairie mésohygrophile basiphile à neutrophile des vallées, bords de canaux et de routes



Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle

Habitats ouverts et semi-ouverts sur l'aire d'étude rapprochée



Fourrés arbustifs et manteaux forestiers



Saulaies et peupleraies riveraines



Forêt hygrocline à Fragon et Chêne pédonculé



Terrain en friche



Dépôt de matière



Alignements d'arbres



Routes et chemins



Bâtiments



Vignobles

Habitats anthropisés sur l'aire d'étude rapprochée



Plantations



Eaux douces stagnantes

Habitats anthropisés sur l'aire d'étude rapprochée



ERG
EVOLVING ENERGIES

Habitats sur l'aire d'étude rapprochée

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude rapprochée (10m)

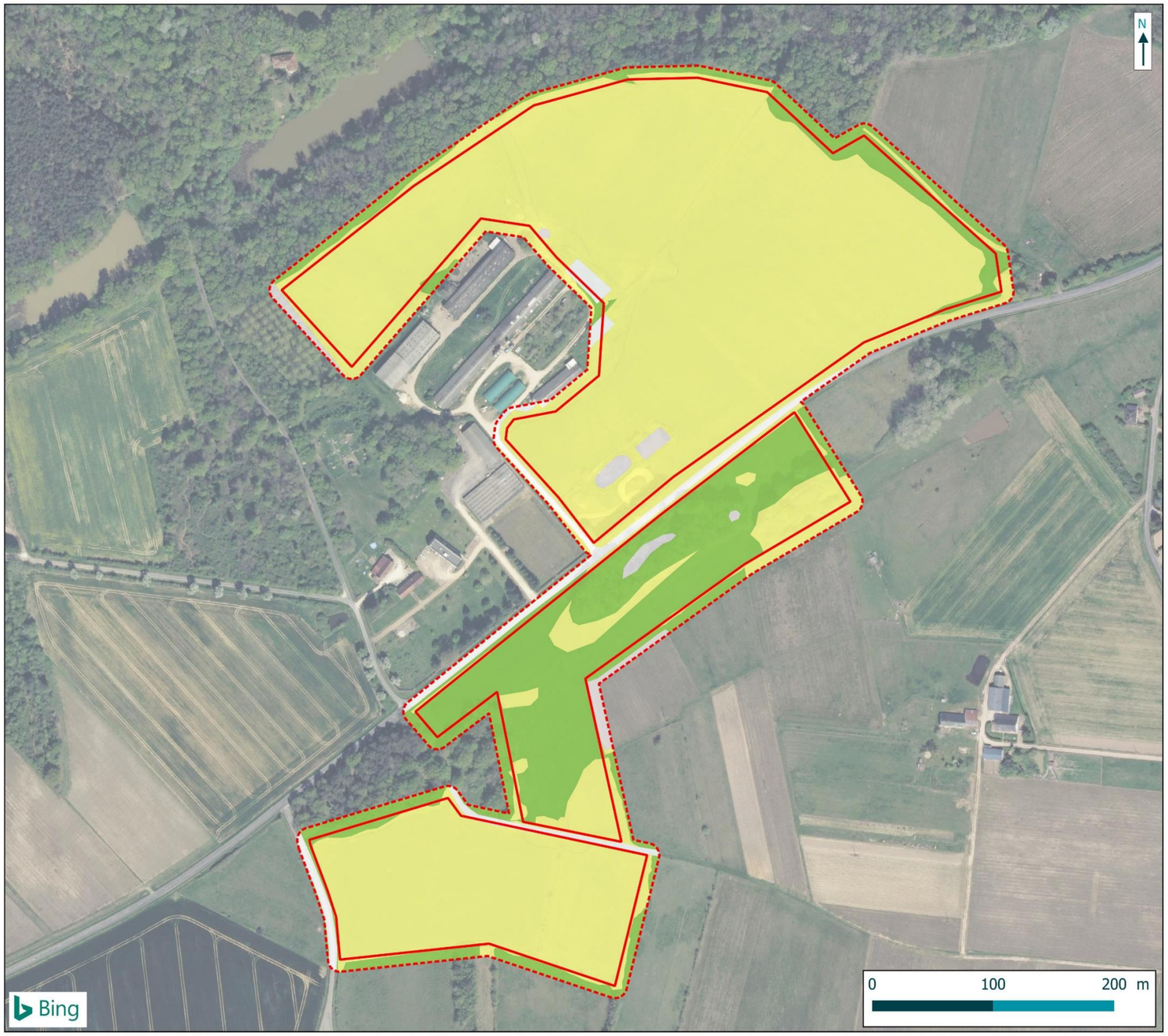
Habitats ouverts et semi-ouverts
- Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur
- Prairies piétinées planitiaires à collinéennes
- Prairies hygrophiles piétinées
- Prairie mésohygrophile basiphile à neutrophile des vallées, bords de canaux et de routes
- Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle
- Prairies fertilisées eutrophes fauchées
- Ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire
- Friches vivaces
- Friches vivaces thermophiles

Habitats forestiers et fourrés
- Fourrés arbustifs et manteaux forestiers
- Saulaies et peupleraies riveraines
- Chênaies sessiliflores ligériennes à Fragon petit-houx

Habitats anthropiques
- Eaux douces stagnantes
- Vignobles
- Terrains en friche
- Alignements d'arbres
- Plantations
- Dépôt de matière
- Routes et chemins
- Bâtiments

biotope

Carte 16 : Habitats sur l'aire d'étude rapprochée



ERG
EVOLVING ENERGIES

Enjeux contextualisés associés aux habitats

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Enjeux liés aux habitats
- Fort
- Modéré
- Faible
- Négligeable
- Nul

biotope

Carte 17 : Enjeux contextualisés associés aux habitats

3.3.3.1.5. Bilan concernant les habitats et enjeux associés

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme nul à modéré vis-à-vis des habitats, mais les enjeux sont très hétérogènes sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée.

Un habitat d'intérêt communautaire a été observé sur l'aire d'étude rapprochée, les prairies fertilisées eutrophes fauchées, qui présentent un enjeu modéré.

Le site d'étude se compose en grande partie de milieux ouverts, notamment les prairies pâturées par les ovins. Ces pâtures ne présentent pas une grande diversité floristique, leurs enjeux associés sont faibles. Des prairies fauchées présentent une biodiversité plus importante, et sont d'enjeu modéré.

Le contexte agricole marqué ne favorise pas la présence de boisements. Bien qu'altérées, la préservation des chênaies-charmaies restantes permet de garder une hétérogénéité dans le paysage. Ce sont ces boisements qui présentent les plus forts enjeux associés aux habitats.

3.3.3.2 Flore

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 4 :** « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Espèces végétales patrimoniales et/ou protégées »
Cf. Carte : « Espèces végétales exotiques envahissantes »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux espèces végétales »

3.3.3.2.1. Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et les consultations menées auprès de divers organismes (Conservatoire botanique national notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues dans les environs de l'aire d'étude rapprochée, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces déterminantes ZNIEFF, espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale). Ces espèces ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elles sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 17 : Synthèse des données bibliographiques

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Dernière observation	Statuts	Habitats
Polystic à aiguillons *Polystichum aculeatum*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2018.	PR/LC	Boisements frais
Polystic à frondes soyeuses Polystichum setiferum	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2018.	PR/LC	Boisements frais
Scille d'automne *Prospero autumnale*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2005.	PR/LC	Pelouses alluviales sèches
Pigamon jaune *Thalictrum flavum*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2005	PR/LC	Mégaphorbiaies et berges de cours d'eau
Grande pimprenelle *Sanguisorba officinale*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2005	PR/LC	Prairies humides, bords de cours d'eau, sur sols calcaires
Pulicaire commune *Pulicaria vulgaris*	Espèce connue dans les environs Saint-Aignan (source CBN BP). Dernière observation en 2005	PN	Grèves exondées de la Loire, parfois friches, chemins sableux et dépressions humides des cultures.

Légende :

- PR : Protection Régionale en Centre-Val de Loire (Arrêté du 13 mars 1993).
- VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure (CBN BP, 2013).

D'après la bibliographie disponible, cinq espèces protégées sont connues sur la commune de Mareuil-sur-Cher, et une espèce sur la commune de Saint-Aignan. Au regard des habitats présents, celui du Pigamon jaune n'est pas présent sur l'aire d'étude rapprochée. Concernant les autres espèces, celles-ci peuvent être présentes. Les prospections ont été orientées vers la recherche de ces espèces.

3.3.3.2.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques, 112 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (annexe IV). Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre reste faible compte tenu d'une homogénéité des milieux et de leurs états de conservations altérés voire mauvais.
À titre de comparaison, aujourd'hui 401 espèces végétales sont connues historiquement sur la commune de Mareuil-sur-Cher.

La richesse floristique de l'aire d'étude rapprochée est faible compte tenu de l'activité de pâturage dans le secteur. Le cortège floristique principalement retrouvé est plutôt calcicole. De nombreuses espèces contactées sont des espèces résistantes à la pression de pâturage. Certaines espèces sont indicatrices de milieux humides : l'Anacamptide à fleurs lâches par exemple en est une, et est une espèce protégée régionalement. Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée sur l'aire d'étude rapprochée.



Anacamptide à fleurs lâches (Anacamptis laxiflora)



Prairie pâturée où l'Anacamptide à fleurs lâches a été observée

Flore remarquable sur l'aire d'étude rapprochée.

3.3.3.2.3. Intérêt fonctionnel des milieux

Les prairies de fauches permettent l'expression d'une flore variée. La gestion par fauche permet de garder ces milieux ouverts et d'y laisser un cortège floristique prairial s'y installer.
Néanmoins, le reste de l'aire d'étude rapprochée est globalement dominé par des parcelles de pâtures. Ces espaces sont relativement pauvres floristiquement ou n'abritent que des espèces communes et souvent tolérantes à l'enrichissement du milieu consécutif à la gestion mise en place sur ces parcelles. Une flore hygrophile laisse sous-entendre un milieu plutôt humide.



Prairie fertilisée eutrophe fauchée



Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.3.2.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

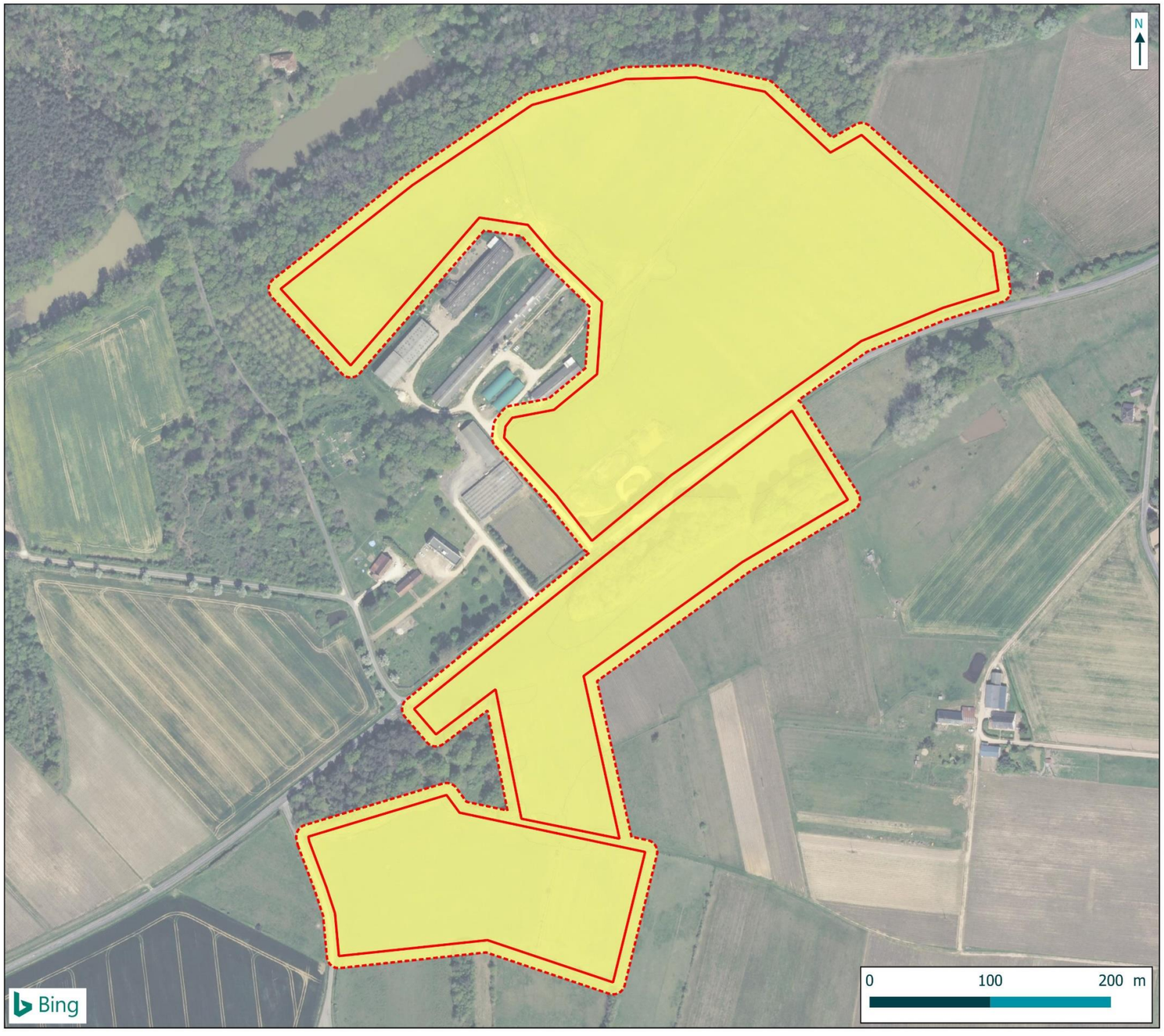
Six espèces rares à très rares (R, RR) indigènes et non protégées en Centre-Val de Loire ont été recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ces six espèces sont en préoccupation mineure à l'échelle nationale et régionale. Une espèce très très rare (RRR) a été contactée : la Véronique agreste. Pour cette espèce, le degré de rareté est lié à une confusion entre une espèce plus commune : la Véronique luisante, espèce des milieux remaniés calcaires.
Aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 18 : Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Anacamptide à fleurs lâches (*Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997)*	-	PR	LC	LC	DZ	R	Faible	Espèce de prairies humides, un pied a été observé à l'est de l'aire d'étude rapprochée. La pression de pâturage ne permet pas à la station d'Anacamptide à fleurs lâches de s'exprimer.	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
Aucune espèce exotique à caractère envahissant n'a été recensé sur l'aire d'étude rapprochée.									Nul

Légende :

- Europe : statut communautaire au titre de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats » qui regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) : An. II : inscrit à Annexe II de la Directive N° 92/43/CEE.
- France : statut de protection. PN : Protection Nationale (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire) ; PR : Protection Régionale en Centre-Val de Loire (Article 1 de l'arrêté du 04 décembre 1990).
- LRN : liste rouge nationale : liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018) : EX : éteint au niveau mondial ; RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRR : liste rouge régionale : liste rouge de la flore vasculaire de Centre-Val de Loire (UICN, 2013) : EW : éteint à l'état sauvage ; RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF à l'échelle de la région Centre-Val de Loire (UICN, 2012) : DZ : espèce déterminante.
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle du Centre-Val de Loire (UICN, 2013) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Enjeux contextualisés associés à la flore

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Enjeux flore
Faible

biotope

Carte 18 : Enjeux contextualisés associés à la flore



ERG
EVOLVING ENERGIES

Flore remarquable sur l'aire d'étude rapprochée

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Espèce patrimoniale et/ou protégée (nombre de pieds)
- Anacamptis à fleurs lâches (Anacamptis laxiflora)

biotope

Carte 19 : Flore remarquable sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.3.2.5. Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

Les enjeux floristiques sont faibles à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. L'Anacamptide à fleurs lâches est protégée au niveau régional mas ne présente pas de menace d'extinction. Cette espèce a été observée à l'est de la pâture et est caractéristique des milieux humides.

L'inventaire floristique est composé essentiellement d'espèces de flore commune. Trois espèces sont déterminantes ZNIEFF : le Cirse potager (*Cirsium oleraceum*), le Cornouiller mâle (*Cornus mas)* et l'Oenanthe faux boucage (*Oenanthe pimpinelloides*). Ces trois espèces sont retrouvées dans les milieux ouverts de l'aire d'étude rapprochée. Le site ne présente pas de surfaces impactées par les espèces exotiques envahissantes.

L'activité humaine marquée sur l'aire d'étude rapprochée ne laisse pas un cortège floristique s'exprimer de façon optimale. Les parcelles de prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle sont les plus intéressantes pour l'expression d'une flore prairiale.

3.3.3.3 Zones humides

Cf. Carte : « Sensibilité aux remontées de nappes (source : BRGM) »
Cf. Carte : « Réseau hydrographique (source : BDTOPO, 2023) »
Cf. Carte : « Milieux potentiellement humides (source : UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014) »
Cf. Carte : « Probabilité de présence de zones humides (source : INPN, 2023) »
Cf. Carte : « Pré-localisation des zones humides (source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2023) »
Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 5 :** « Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Délimitation des zones humides selon le critère végétation »
Cf. Carte : « Sondages pédologiques »
Cf. Carte : « Délimitation des zones humides selon le critère sol »
Cf. Carte : « Zones humides identifiées sur les critères végétation et sol »

3.3.3.3.1. Analyse bibliographique

(i) Contexte général du site

Dans un premier temps, les potentialités de présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée sont évaluées à partir des données SIG homogènes disponibles sur le territoire à grande échelle : évolution de l'occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée, topographie, géologie, pédologie, hydrographie, remontées de nappes, etc.

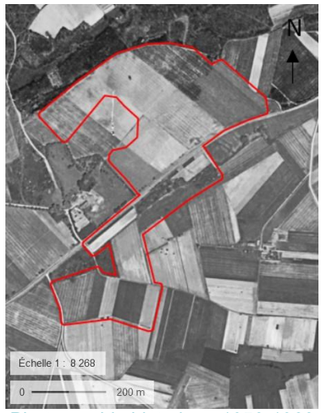
Tableau 19 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle

Type de donnée	Information	Caractère discriminant de la donnée
Evolution de l'occupation du sol	Présence de mares sur la carte d'Etat Major	Absence de zones humides probables
Topographie	Absence de microtopographies	Absence de zones humides probables
Géologie	Type de sol perméable	Absence de zones humides probables
Pédologie	Présence d'agrégats	Absence de zones humides probables
Réseau hydrographique	Présence de surface hydrographique de faible superficie	Présence de zones humides probables
Remontée de nappe	Zone qui n'est pas sujette aux débordements de nappe	Absence de zones humides probables

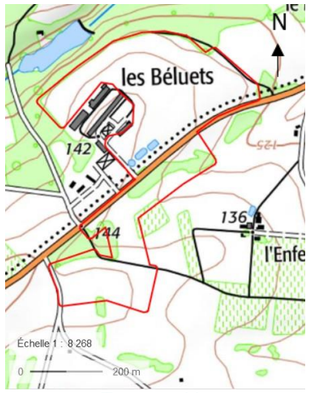
Le contexte de l'aire d'étude rapprochée indique la faible probabilité de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides, liés à l'absence de formations argileuses de faible profondeur, à l'origine de la création de nappes perchées temporaires. A l'inverse, quelques surfaces en eau sont présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée malgré cette faible probabilité de sols hydromorphes.



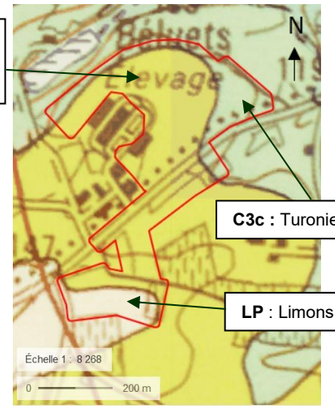
Carte de l'état-major



Photographie historique 1950-1960



Topographie

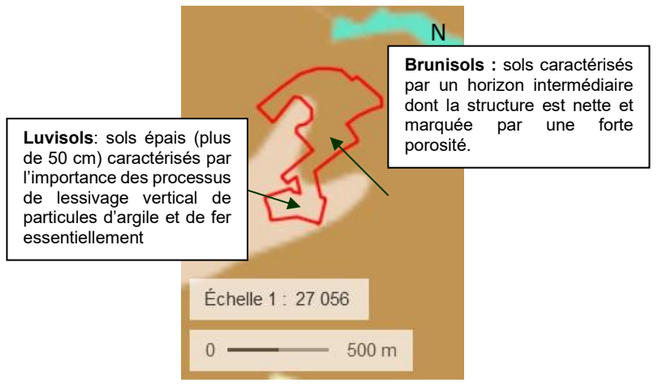


C4-6S. Formations siliceuses

C3c : Turonien supérieur

LP : Limons des plateaux

Géologie



Luvisols: sols épais (plus de 50 cm) caractérisés par l'importance des processus de lessivage vertical de particules d'argile et de fer essentiellement

Brunisols : sols caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette et marquée par une forte porosité.

Pédologie



ERG
EVOLVING ENERGIES

Sensibilités aux remontées de nappes (BRGM)

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Remontée de nappes
Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave

Réseau hydrographique
---- Intermittent

Surface en eau

biotope

Carte 20 : Sensibilités aux remontées de nappes (BRGM)

(ii) Données récentes d'inventaires

Les différentes sources de données pouvant laisser supposer la présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée ont été étudiées. Trois sources de données indiquent la présence de zones humides potentielles sur le territoire :

- Les milieux potentiellement humides à l'échelle de la France (UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014) http://geowww.agrocampus-ouest.fr/web/?p=1538,
- La pré-localisation des zones humides du bassin Loire Bretagne (Agence Loire-Bretagne, 2023), http://sig.reseau-zones-humides.org/
- La cartographie nationale des milieux humides INPN (INPN, 2023), https://inpn.mnhn.fr/

L'aire d'étude rapprochée se situe dans un contexte agricole avec la présence de quelques mares. Elle se trouve dans une zone majoritairement à faible probabilité de présence de zones humides d'après les données de l'UMR et de l'INPN (probabilité de 21% au point le plus foncé). Cependant, la pré-localisation des zones humides par le SDAGE Loire-Bretagne localise une zone humide sur la moitié sud de l'aire d'étude rapprochée.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Milieux potentiellement humides

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

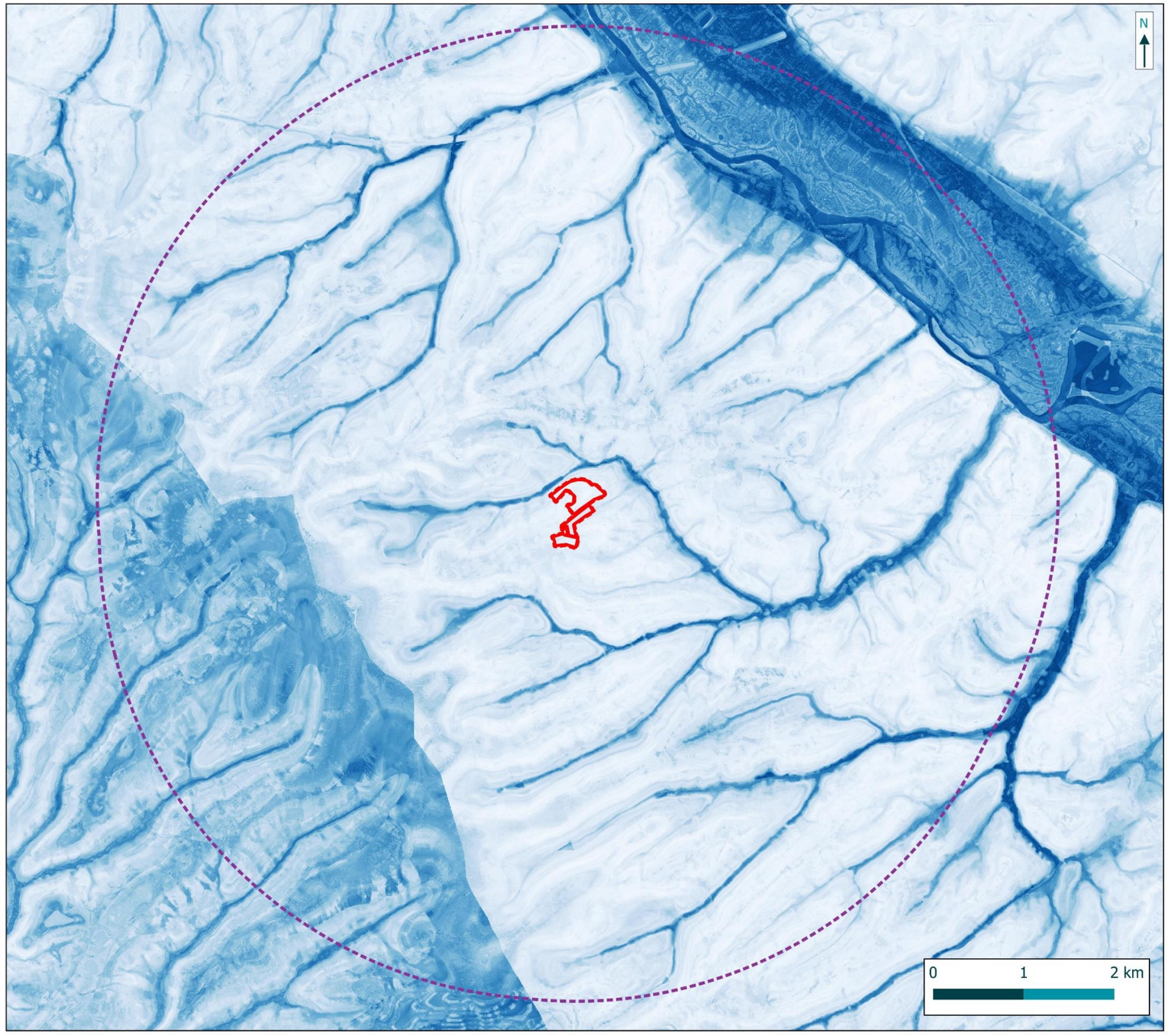
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Milieux non humides
Milieux potentiellement humides :
- probabilité assez forte
- probabilité forte
- probabilité très forte

Plans d'eau
Estrans

biotope

Carte 21 : Milieux potentiellement humides (source : UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014)



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©INPN©, ©Biotope (2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG
EVOLVING ENERGIES

Probabilité de présence de zones humides

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

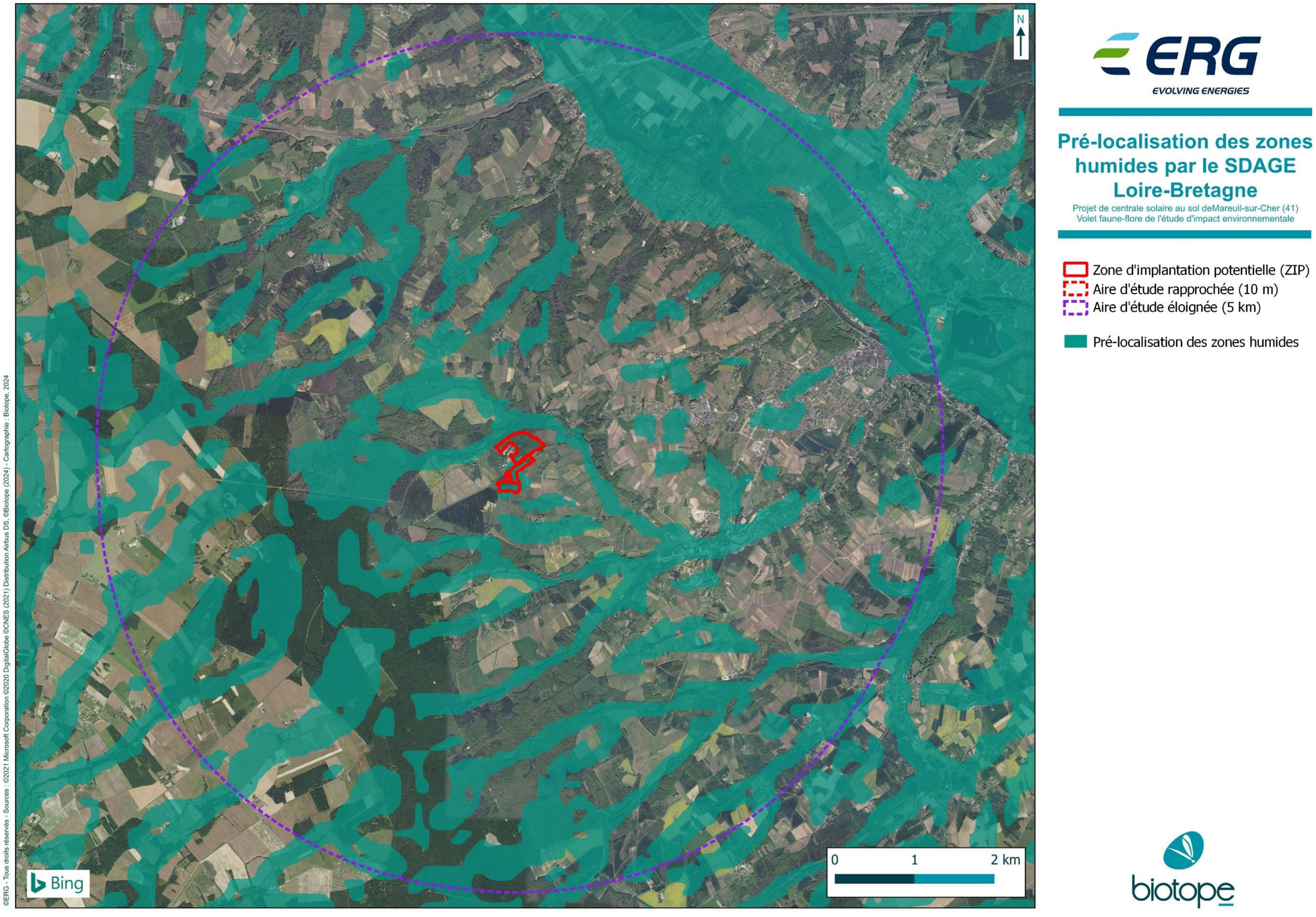
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)
Aire d'étude éloignée (5 km)

Probabilité de présence de zones humides

0%
100%

biotope

Carte 22 : Probabilité de présence de zones humides (source : INPN, 2023)



ERG
EVOLVING ENERGIES

Pré-localisation des zones humides par le SDAGE Loire-Bretagne

Projet de centrale solaire au sol deMareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (10 m)
- Aire d'étude éloignée (5 km)
- Pré-localisation des zones humides

biotope

Carte 23 : Pré-localisation des zones humides (source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2023)

3.3.3.3.2. Analyse du critère « végétation »

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :

- « H. » pour humides ;
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides[4] ;
- « NC » pour non-caractéristiques.

Dans la majorité des cas, les habitats issus des travaux d'aménagement ou de plantations ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.
En complément, ont été différenciés :

- Les zones aquatiques pro parte/p. **(A)** : Zones en eau permanentes sans végétation sortant du cadre réglementaire des zones humides (article R.211-108 du Code de l'environnement) ;
- Les zones non caractéristiques **(A)** : Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente présentant des espèces non indicatrices de zones humides (annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008) ;
- Les zones imperméabilisées non caractéristiques **(I)** où toute analyse de la végétation est impossible au même titre que la réalisation de sondages pédologiques ;
- Les secteurs inaccessibles n'ayant pu être étudiés dans le cadre de cette mission.

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude rapprochée les typologies d'habitats décrites dans le tableau qui suit :

Tableau 20 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (m²)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Humide	4 870	2,5%	-
Pro parte / p.	61 280	30,8%	Réalisation de sondages pédologiques
Pro parte / p. (**A**) *Zone en eau permanente sans végétation*	1 340	0,7%	Insondable et en dehors du cadre réglementaire *Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux*
Non caractéristique	124 990	62,9%	Réalisation de sondages pédologiques
Non caractéristique (**A**) *Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente*	0	0	Insondable – Analyse de la flore caractéristique
Non caractéristique **(I)** Zones imperméabilisées (route, chemin, parking, zone bâtie)	6 160	3,1%	Insondable
Inaccessible	0	0	Conservé en enveloppe d'alerte – inventaires complémentaires nécessaires
TOTAL	**198 640**	**100**	

[4] *Concerne "les habitats ne pouvant être considérés comme systématiquement ou entièrement caractéristiques de zones humides" (annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008). Cette catégorie intègre également des habitats d'origine anthropique comme les cultures, les prairies semées, etc...*

Pour connaitre plus spécifiquement le détail des habitats caractéristiques de zones humides (H), il convient de se référer au tableau « Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée ».

À la suite de l'analyse du critère « végétation » (habitats et flore au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié), les habitats humides (H) atteignent un recouvrement cumulé de 2,5 % de l'aire d'étude rapprochée, les secteurs potentiellement humides (pro parte/p.) 31,5 %, et les végétations non caractéristiques 66 %. Seule une analyse des sols pourra statuer sur le caractère humide des végétations potentiellement humides et non caractéristiques.



Eau douce stagnante



Prairie hygrophile piétinée

Habitats humides sur l'aire d'étude rapprochée



ERG
EVOLVING ENERGIES

Délimitation des zones humides selon le critère végétation

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Types d'habitats
- H - Humide
- NC - Non caractéristique
- NC(I) - Non caractéristique (imperméable)
- p - pro parte

biotope

Carte 5 : Délimitation des zones humides selon le critère végétation

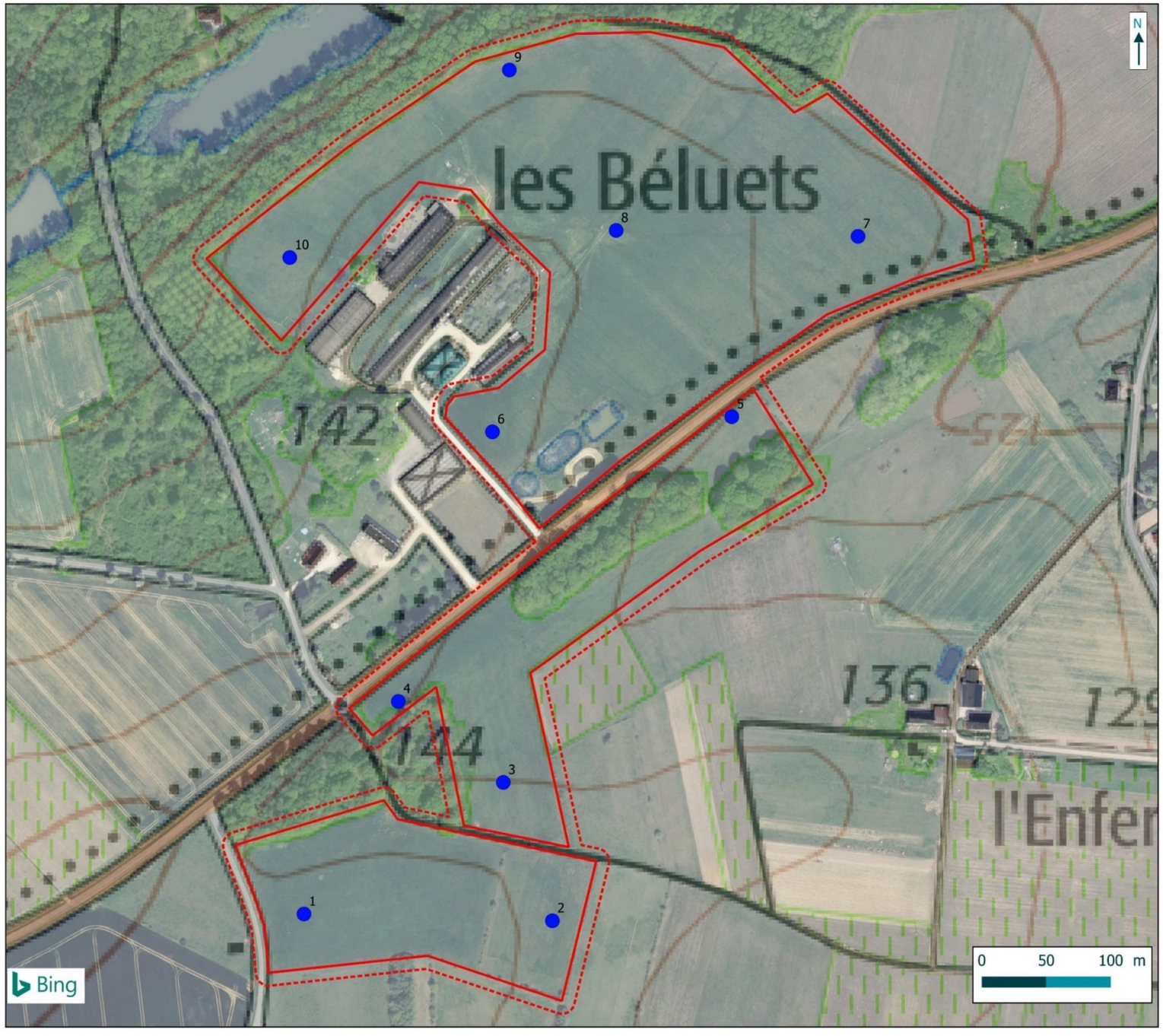
3.3.3.3.3. Analyse du critère « sol » (sondages pédologiques)

10 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte ou non-caractéristiques. Les résultats des sondages pédologiques sont disponibles en annexe.

Les 10 sondages réalisés au sein de l'aire d'étude rapprochée peuvent être classés humides au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009. Ces sondages présentent des traces d'hydromorphie au-dessus de 50 cm et s'intensifient en profondeur.

La majeure partie de l'aire d'étude est recouverte de prairies au sols relativement profond. La partie de centrale de l'aire d'étude présente une zone de boisement ainsi que des bassins en eau. Le sol est globalement compact avec, par endroit, de nombreux cailloux. Le site présente d'importantes variations de topographie.
Sur les secteurs expertisés (correspondant aux végétations non caractéristiques de zones humides au sein de l'aire d'étude rapprochée), le bilan de l'application du critère « sol » est le suivant :

- 18,63 ha présentent un sol considéré comme humide, identifié par l'observation de profils pédologiques caractéristiques de zones humides et par l'analyse du contexte topographique.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Sondages pédologiques

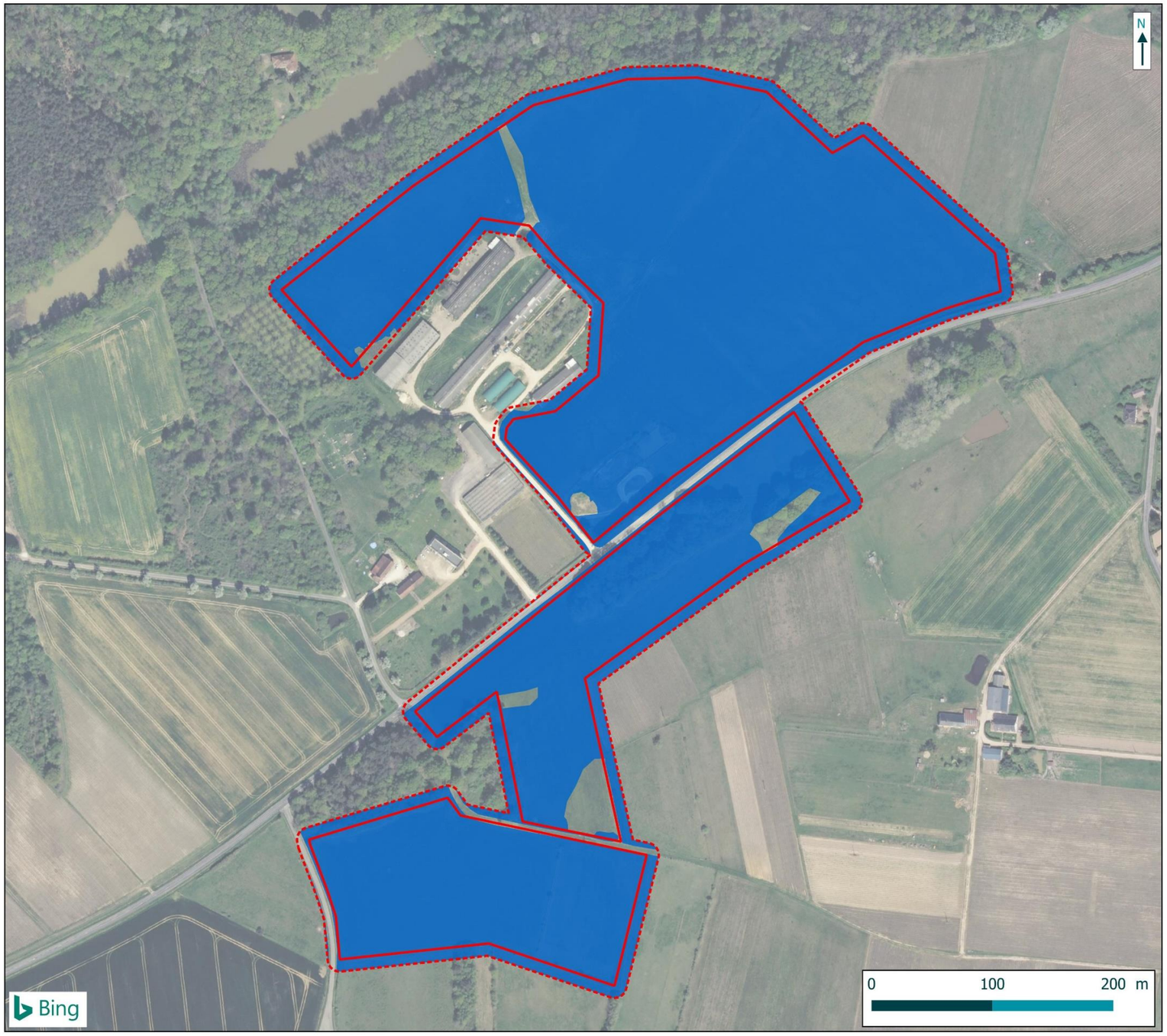
Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Type de sol
Humide

biotope

Carte 5 : Sondages pédologiques sur l'aire d'étude rapprochée



ERG
EVOLVING ENERGIES

Délimitation des zones humides selon le critère sol

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Types de sol
Zone humide complémentaire délimitée uniquement sur le critère sol

biotope

Carte 24 : Délimitation des zones humides selon les critères sol

3.3.3.3.4. Bilan concernant les zones humides et enjeux associés

A l'issue de l'ensemble des différentes analyses (habitat, flore, sol), 19,12 ha de l'aire d'étude rapprochée sont considérés comme des zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement :

- 0,49 ha présentant une végétation caractéristique de zones humides ;
- 18,63 ha supplémentaires présentant un sol caractéristique de zones humides.

Tableau 21 : Bilan des surfaces de zones humides selon les différents critères

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="4">Critère Sol</th></tr>
<tr><th>Humide</th><th>Non humide</th><th>Indéterminé</th><th>Non évalué</th></tr>
<tr><td colspan="2">Critère Végétation et/ ou critère flore</td><td colspan="4">0,49 ha
ZH avérées</td></tr>
<tr><td>Caractéristique de ZH</td><td rowspan="3">18,63 ha
ZH avérées</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Pro parte et non caractéristique de ZH</td><td>0 ha
Non ZH</td><td>0 ha
ZH potentielles</td><td>0 ha
ZH potentielles</td></tr>
<tr><td>Non évalué</td><td>0 ha
Non ZH</td><td>0 ha
ZH potentielles</td><td>0 ha
ZH potentielles</td></tr>
<tr><td colspan="6">Milieux aquatiques (zone en eau et végétation) : 0,13 ha (secteurs ne pouvant constituer des zones humides)
Zones artificialisées : 0,62 ha (secteurs ne pouvant constituer des zones humides)</td></tr>
</table>

Environ 19,1 ha de l'aire d'étude rapprochée ont été identifiés en zone humide sur le critère sol et végétation soit environ 96 % de l'aire d'étude rapprochée. A noter que les autres habitats concernent des zones artificialisées et les milieux aquatiques. Plusieurs étangs, mares et bassins se situent sur et autour de l'aire d'étude et un cours d'eau longe la partie nord du site. Ces milieux aquatiques ainsi que les précipitations contribuent à alimenter les zones humides du site.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Délimitation des zones humides selon les critères sol et végétation

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Types de sol
Zones humides délimitées selon les cirtères sol et végétation

biotope

Carte 5 : Délimitation des zones humides selon les critères sol et végétation

3.3.4 Faune

3.3.4.1 Insectes

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 4 :** « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Insectes patrimoniaux et/ou protégés »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux insectes »

3.3.4.1.1. Analyse bibliographique

En dehors du diagnostic faune/flore réalisé au niveau de l'aire d'étude rapprochée en 2023/2024, il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'entomofaune sur cette zone.
A défaut d'études connues, récentes et fiables, dans les environs de l'aire d'étude rapprochée, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude rapprochée et la consultation des données communales de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et d'Obs'41 (site participatif du Loir-et-Cher compilant les données naturalistes sur le département).
Quatre espèces patrimoniales et une espèce protégée sont mentionnées sur ces deux communes : la Mélitée des Centaurées (*Melitaea phoebe*) (dernière observation en 2020), le Morio (*Nymphalis antiopa*) (dernière observation en 2018), l'Azuré du Serpolet (*Phengaris arion*) (dernière observation en 2020) et la Zygène de la Coronille variée (*Zygaena ephialtes*) (dernière observation en 2020).
Lors des inventaires réalisés sur l'aire d'étude rapprochée, des recherches spécifiques liées à ces quatre espèces ont été effectuées dans les milieux qui leur sont favorables.

3.3.4.1.2. Espèces et cortèges présents dans l'aire d'étude rapprochée

Espèces
Parmi les groupes étudiés, 29 espèces d'insectes (17 lépidoptères, 7 orthoptères, 5 odonates et aucun coléoptère saproxylophage) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- 29 espèces observées lors des inventaires de terrain (*Cf.* Annexe IV) ;
- Aucune autre espèce non observée lors des inventaires de terrain n'est considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces n'est potentielle.

Parmi les 29 espèces recensées sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- Aucune espèce protégée ;
- 1 espèce patrimoniale ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant.

La richesse entomologique est faible (10,7 % des espèces connues dans la région) compte tenu de la faible diversité d'habitats (prairies pâturées principalement) au niveau de l'aire d'étude rapprochée et de la présence de quelques points d'eau douce fortement artificialisés.



Grand Damier

Insectes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée

Cortèges
Les espèces présentes sont rattachables à différents cortèges selon les groupes d'insectes considérés. On retiendra sur ce site les cortèges suivants :

- Lépidoptères (4 cortèges) :
  - Cortège des espèces prairiales (5 espèces) avec par exemple le Cuivré fuligineux (*Lycaena phlaeas*), le Cuivré commun (*Lycaena tityrus*), le Souci (*Colias crocea*), le Grand Damier (*Melitaea phoebe*) …
  - Cortège des espèces forestières, de lisières, haies, fourrés et buissons (5 espèces) avec par exemple l'Azuré des Nerpruns (*Celastrina argiolus*), le Sylvain azuré (*Limenitis reducta*), le Flambé (*Iphiclides podalirius*) …
  - Cortège des espèces thermophiles (1 espèce) avec la présence de la Mégère (*Lasiommata megera*).
  - Cortège d'espèces peu exigeantes (6 espèces) avec par exemple l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*), le Vulcain (*Vanessa atalanta*), la Piéride de la rave (*Pieris rapae*) …
- Odonates (1 cortège) :
  - Cortège peu exigeant des eaux stagnantes (5 espèces) avec par exemple l'Agrion jouvencelle (*Coenagrion puella*), l'Agrion élégant (*Ischnura elegans*), la Libellule déprimée (*Libellula depressa*) …
- Orthoptères (3 cortèges) :
  - Cortège euryèce des prairies (4 espèces) avec par exemple le Criquet duettiste (*Gomphocerippus brunneus*), le Grillon champêtre (*Gryllus campestris*) …
  - Cortège des espèces forestières, de lisières, haies, fourrés et buissons (2 espèces) avec par exemple le Gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*), le Grillon des bois (*Nemobius sylvestris*) …
  - Cortège des substrats peu végétalisés (1 espèce) avec la présence de l'Œdipode turquoise (*Œdipoda caerulescens*).
- Coléoptères (aucune espèce) : ce groupe n'a pas fait l'objet d'inventaires exhaustifs, les prospections ont visé uniquement la recherche d'espèces protégées comme le Grand Capricorne, non observé sur le site.



Plan d'eau



Prairie pâturée

Habitats au sein de l'aire d'étude rapprochée

3.3.4.1.3. Intérêt fonctionnel des milieux

Les espèces réalisent leur cycle de vie (reproduction, nidification, alimentation, hivernage…) au sein d'habitats spécifiques. Les rhopalocères et les orthoptères ont su coloniser une grande diversité d'habitat allant des pelouses et friches herbacées aux milieux forestiers et boisés, en passant par des habitats humides (prairies humides, marais, tourbières) et secs (pelouses calcicoles, zones sableuses, carrières). A la différence des deux ordres précédents, les odonates ont nécessairement besoin de milieux aquatiques pour pouvoir se reproduire, pondre leurs œufs et faciliter le développement de leurs larves qui évoluent exclusivement en milieu aquatique stagnant à courant.
Concernant les odonates (libellules et demoiselles), l'aire d'étude rapprochée abrite une faible diversité spécifique du fait de la présence principalement de deux plans d'eau vraisemblablement d'origine anthropique. Les berges sont abruptes et pour un plan d'eau, celui-ci est bâché. Ces plans d'eau abritent des espèces du cortège des milieux stagnants. Celles-ci sont communes en région Centre-Val de Loire.
Concernant les orthoptères (criquet, sauterelles), l'aire d'étude rapprochée n'abrite que des espèces communes pour la région. Les habitats disponibles au sein de l'aire d'étude rapprochée sont propices à l'installation d'espèces peu exigeantes.
Concernant les papillons de jour, les prairies pâturées sont globalement peu propices à cet ordre et ce sont les lisières boisées qui sont les plus fréquentées. On notera toutefois la présence du Grand Damier, espèce remarquable pour la région Centre-Val de Loire, favorisant les milieux herbacés ouverts et plus particulièrement les prairies maigres ou les pelouses calcicoles.

Concernant les coléoptères saproxylophages protégés ou d'intérêt communautaire (Grand Capricorne et Lucane cerf-volant), aucun individu n'a été contacté et aucun n'est potentiel au regard des habitats présents au sein de l'aire d'étude rapprochée.



Prairie pâturée



Lisière de boisement



Plan d'eau



Boisement

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.4.1.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

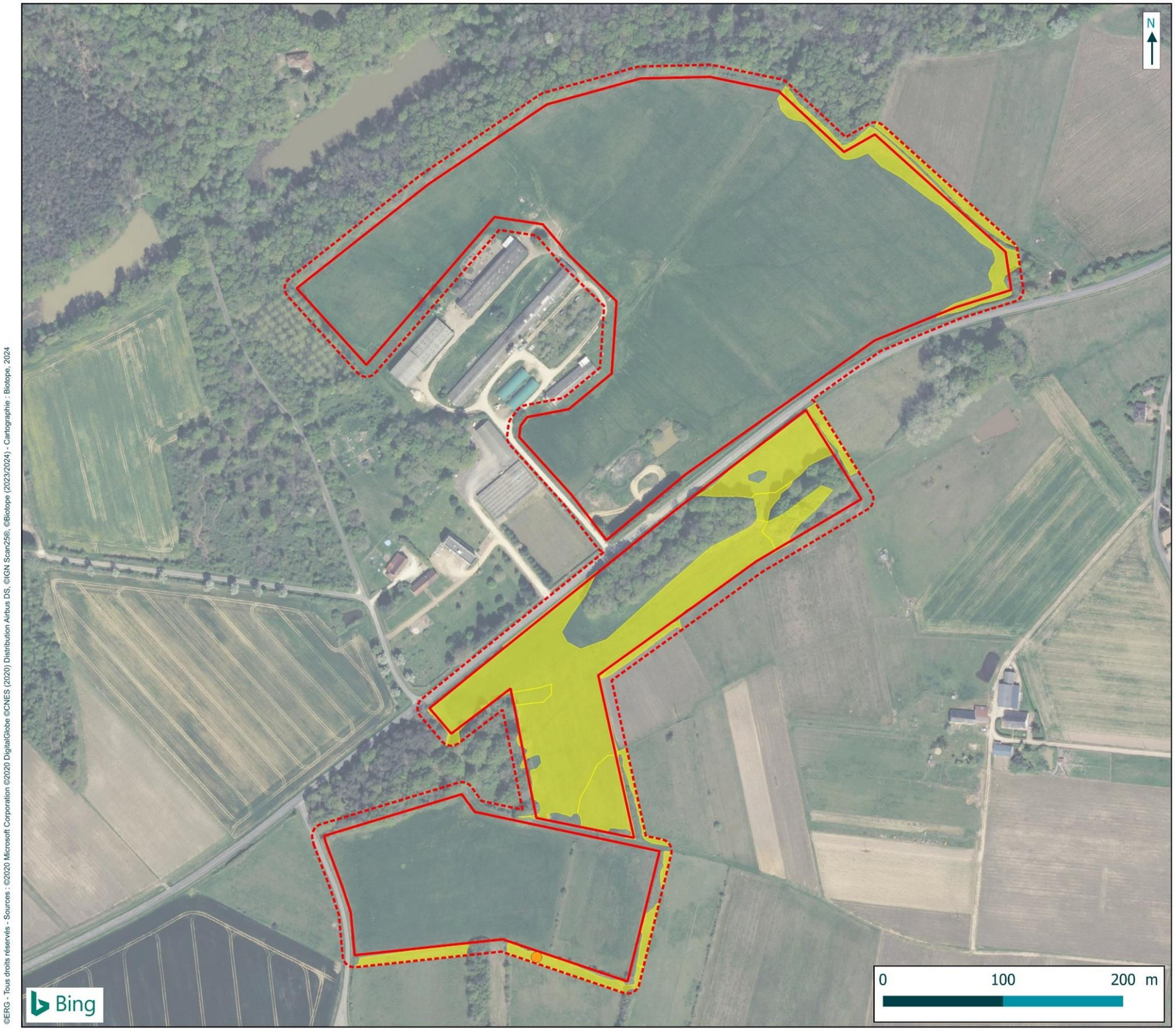
Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des insectes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Grand Damier *Melitaea phoebe*	-	-	LC	NT	DZ	-	Modéré	Espèce favorisant les milieux herbacés ouverts où se développent ses plantes-hôtes (Centaurées, Cirses) : prairies maigres sèches à hygrophiles, pelouses sèches, friches pauvres, landes, layons forestiers ensoleillés, lisières, bords de routes et de voies ferrées. Observation en 2024 d'un individu en limite sud-est de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Espèces exotiques envahissantes									
Aucune espèce exotique n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée.									-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012) & chapitre libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable // Orthoptères, Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) : P1 : Priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes ; P2 : priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction ; P3 : priorité 3 : espèces menacées, à surveiller ; P4 : priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances ; ? : manque d'informations.
- LRR : Liste rouge des lépidoptères de la région Centre-Val de Loire (2024) / Liste rouge des Odonates en Centre-Val de Loire (2022) / Liste rouge des orthoptères de la région Centre (2012) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZsc. : espèce déterminante sous condition ; DZ : espèce appartenant à la Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF de la région Centre-Val-de-Loire (2018)



ERG
EVOLVING ENERGIES

Insectes patrimoniaux et/ou protégés

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Lépidoptères patrimoniaux observés en 2024
Grand Damier

Habitats favorables aux insectes patrimoniaux
Grand Damier

biotope

Carte 25 : Insectes patrimoniaux et/ou protégés



ERG
EVOLVING ENERGIES

Enjeux contextualisés associés aux insectes

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Niveau d'enjeu
Modéré
Faible
Négligeable
Nul

biotope

Carte 26 : Enjeux contextualisés associés aux insectes

3.3.4.1.5. Bilan concernant les insectes et enjeux associés

29 espèces d'insectes (17 lépidoptères, 7 orthoptères, 5 odonates et aucun coléoptère saproxylophage) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles 1 est remarquable (Grand Damier). On notera qu'aucune espèce protégée n'est présente.

Les enjeux se concentrent principalement au niveau des habitats favorables au Grand Damier (prairies eutrophes fauchées et des prairies hygrophiles). Le reste du site constitue un enjeu faible pour les insectes.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré globalement faible à localement modéré pour les insectes.

3.3.4.2 Amphibiens

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 4 :** « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux amphibiens »

3.3.4.2.1. Analyse bibliographique

En dehors du diagnostic faune/flore réalisé au niveau de l'aire d'étude rapprochée en 2023/2024, il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à la batrachologique sur cette zone.
A défaut d'études connues, récentes et fiables, dans les environs de l'aire d'étude rapprochée, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude rapprochée et la consultation des données communales de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et d'Obs'41 (site participatif du Loir-et-Cher compilant les données naturalistes sur le département).
Cinq espèces d'amphibiens sont mentionnées sur ces communes (données supérieures ou égales à 2014) : la Grenouille commune, la Grenouille agile, la Salamandre tachetée, l'Alyte accoucheur et le Triton palmé.
Lors des inventaires réalisés sur l'aire d'étude rapprochée, des recherches spécifiques liées à ces cinq espèces ont été effectuées dans les milieux qui leur sont favorables.

3.3.4.2.2. Espèces et cortèges présents dans l'aire d'étude rapprochée

Espèces

4 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- 2 espèces observées lors des inventaires de terrain (*Cf.* Annexe IV) :
  - Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*) ;
  - Grenouille agile (*Rana dalmatina*).
- 2 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) : espèce forestière connue sur les communes de Saint-Aignan et Mareuil-sur-Cher (source Obs'41, 2015) ;
  - Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) : espèce ubiquiste, connue sur la commune de Saint-Aignan (source Obs'41, 2015).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 4 espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- 4 espèces protégées à des degrés divers ;
- Aucune espèce patrimoniale ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse batrachologique est faible (23,5 % des 17 espèces indigènes connues en région Centre-Val de Loire) compte tenu de la faible diversité de zones humides au sein de l'aire d'étude rapprochée et du caractère « anthropique » de plusieurs d'entre elles.



Ponte de Grenouille agile



Grenouille agile



Grenouille commune

Amphibiens sur l'aire d'étude rapprochée

Cortèges

Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à 2 cortèges :

- Cortège des milieux boisés (3 espèces) avec par exemple la Grenouille agile, la Salamandre tachetée et le Triton palmé ;
- Cortège des milieux agropastoraux (3 espèces) avec par exemple la Grenouille commune, le Triton palmé et la Grenouille agile.



Mare en contexte de prairie pâturée



Mare forestière

Types de mares sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.4.2.3. Intérêt fonctionnel des milieux

L'aire d'étude rapprochée est constituée principalement de parcelles prairiales pâturées qui présentent peu d'intérêt pour les amphibiens. Toutefois, quelques éléments paysagers nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique des espèces sont présents sur la zone :

- Les zones d'eau calme, qui constituent des habitats de reproduction pour les amphibiens. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, on trouve des plans d'eau et des mares.

On notera qu'une partie des plans d'eau est fréquentée par des poissons. La plupart des amphibiens supportent mal la présence de l'ichtyofaune en période de reproduction (prédation sur les œufs et têtards).

Des habitats aquatiques, favorables à la reproduction des amphibiens, ont été recensés au centre de l'aire d'étude.
Des habitats terrestres connectés aux zones de reproduction sont présents au centre de l'aire d'étude, avec des boisements et des haies. On notera également la présence d'un coteau boisé en limite nord de l'aire d'étude rapprochée.



Habitat aquatique favorable à la reproduction des amphibiens



Habitat boisé favorable à l'hivernage des amphibiens

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.4.2.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 23 : Statuts et enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Grenouille agile *Rana dalmatina*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce qui se rencontre aussi bien en forêt que dans les prairies. Elle se reproduit dans divers points d'eau, notamment les milieux temporaires. Petite population se reproduisant dans une mare et un plan d'eau.	Faible
Grenouille commune *Pelophylax* kl. *esculentus*	An. V	Art. 4	NT	LC	-	-	Modéré	Espèce ubiquiste très aquatique. Son habitat terrestre se limite souvent aux abords immédiats des points d'eau où elle se reproduit. Population occupant la plupart des points d'eau de l'aire d'étude.	Faible
Salamandre tachetée *Salamandra salamandra*	-	Art. 3	LC	LC	-	-	Faible	Espèce forestière utilisant divers points d'eau pour mettre bas : flaques, fossés, mares, ruisseaux.... Espèce pouvant être observée au niveau de la mare forestière.	Faible
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	-	Art. 3	LC	LC	-	-	Faible	Urodèle ubiquiste, il fréquente toutes sortes de milieux aquatiques, temporaires ou permanents. Ses habitats terrestres présentent souvent une composante boisée. Espèce pouvant être observée au niveau des points d'eau stagnant de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
Aucune espèce exotique n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée.									-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.
- Art. 4 : espèces inscrites l'article 4 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué ;
- LRR : Liste rouge régionale des amphibiens (UICN, 2012) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : DZ = espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en région Centre Val de Loire (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CSRPN du 15 décembre 2017).



ERG
EVOLVING ENERGIES

Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

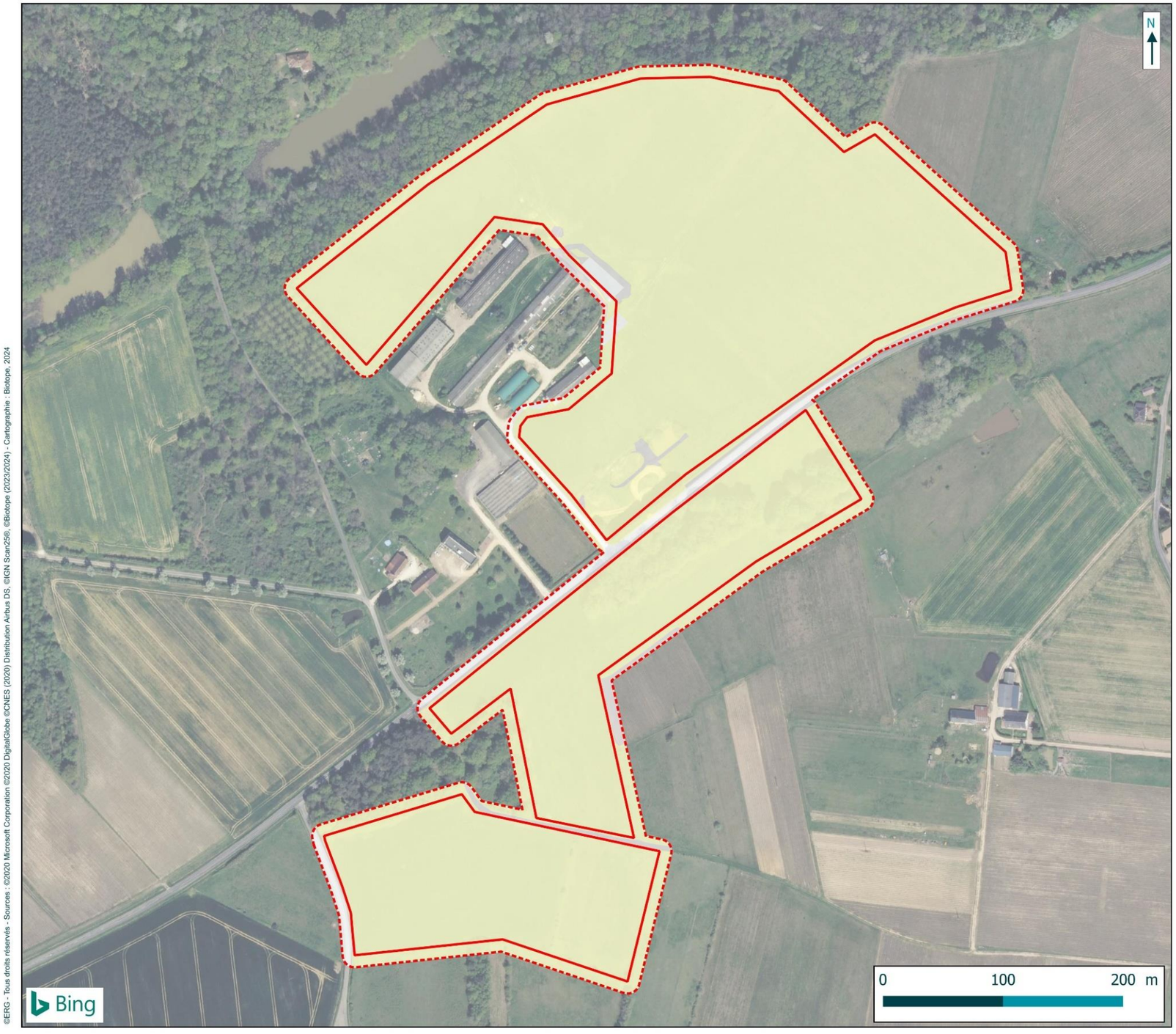
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Amphibiens observés en 2023/2024
- Grenouille agile
- Grenouille commune

Habitats favorables aux amphibiens
- Habitat de reproduction
- Habitat terrestre

biotope

Carte 27 : Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés



Carte 28 : Enjeux contextualisés associés aux amphibiens

3.3.4.2.5. Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

Quatre espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, toutes sont protégées à des degrés divers. En revanche, elles présentent toutes un enjeu faible de conservation.

L'aire d'étude rapprochée constitue majoritairement une zone de chasse, transit et refuge car les points d'eau favorables à la reproduction sont limités et localisés au centre du site : mare forestière et plans d'eau.

Outre ces habitats aquatiques, les boisements de feuillus, les haies et les fourrés peuvent être utilisés par les amphibiens pour leur déplacement et/ou hivernage. Ils restent néanmoins relictuels au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme faible pour les amphibiens.

3.3.4.3 Reptiles

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 4 :** « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Reptiles patrimoniaux et/ou protégés »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux reptiles »

3.3.4.3.1. Analyse bibliographique

En dehors du diagnostic faune/flore réalisé au niveau de l'aire d'étude rapprochée en 2023/2024, il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'herpétofaune sur cette zone.
A défaut d'études connues, récentes et fiables, dans les environs de l'aire d'étude rapprochée, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude rapprochée et la consultation des données communales de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et d'Obs'41 (site participatif du Loir-et-Cher compilant les données naturalistes sur le département).
Sept espèces de reptiles sont mentionnées sur ces communes (données supérieures ou égales à 2014) : l'Orvet fragile, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre vipérine, la Coronelle lisse, le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles, la Vipère aspic.

3.3.4.3.2. Espèces et cortèges présents dans l'aire d'étude rapprochée

Espèces
4 espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- 2 espèces observées lors des inventaires de terrain (*Cf.* Annexe IV) :
  - Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) ;
  - Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).
- 2 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) : espèce fréquentant un grand nombre de biotopes humides, connue sur la commune de Saint-Aignan (source INPN, 2019) ;
  - Orvet fragile (*Anguis fragilis*) : espèce forestière très discrète, connue sur les communes de Saint-Aignan et Mareuil-sur-Cher (source Obs'41, 2014/2015).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 4 espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- 4 espèces protégées à des degrés divers ;
- Aucune espèce patrimoniale ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse herpétologique du site est moyenne (30,8 % des 13 espèces indigènes connues en région Centre-Val de Loire), typique du secteur et des milieux du site étudié. Cette diversité est liée à la diversité d'habitats et la disponibilité des micro-habitats.



Lézard des murailles

Reptiles sur l'aire d'étude rapprochée

Cortèges
Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à 4 cortèges :

- Cortège des milieux boisés (1 espèce) avec par exemple l'Orvet fragile ;
- Cortège des milieux humides (1 espèce) avec par exemple la Couleuvre helvétique ;
- Cortège des milieux semi-ouverts (1 espèce) avec par exemple le Lézard vert occidental ;
- Cortège des milieux fortement anthropisés (1 espèce) : Lézard des murailles.



Dépôts favorables au Lézard des murailles



Zone humide favorable à la Couleuvre helvétique



Boisement favorable à l'Orvet fragile



Lisière de haie favorable aux reptiles dont le Lézard vert occidental

Types d'habitats favorable aux reptiles sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.4.3.3. Intérêt fonctionnel des milieux

Sur l'aire d'étude rapprochée, les potentialités d'accueil en tant qu'habitats de reproduction, d'estivage et d'hibernation se limitent aux éléments paysagers structurant le paysage comme les haies, les boisements, les mares/plans d'eau, les zones de broussailles et les zones anthropiques. Ces différents habitats ne sont favorables qu'aux espèces ubiquistes et communes et les observations succinctes relatées lors des inventaires confirment cette utilisation.
Les secteurs présentant le plus d'intérêt pour le groupe des reptiles sont les zones thermophiles. Sur l'aire d'étude rapprochée, divers habitats favorables sont présents, comportant des tas de gravats, des lisières ensoleillées, des broussailles, des haies, etc.
La majeure partie de l'aire d'étude rapprochée est couverte de prairies pâturées, peu fréquentées par les reptiles. Néanmoins, les bosquets, les haies permettent aux individus de circuler. Les habitats des reptiles sont donc fonctionnels, mais globalement peu reliés entre eux.

3.3.4.3.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

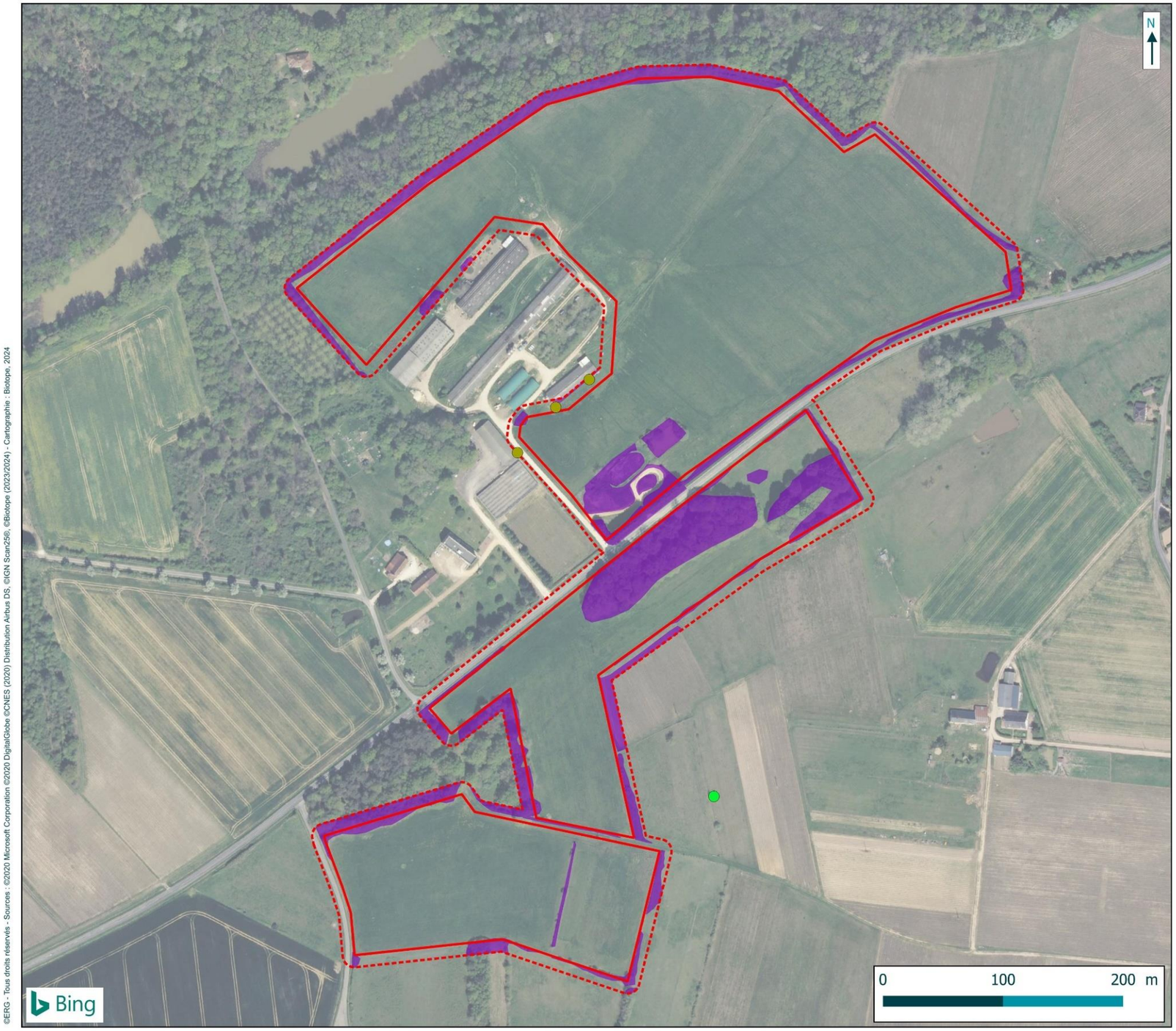
Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Reptile le plus commun du territoire. Cette espèce ubiquiste fréquente une grande variété de milieux ouverts bien exposés, avec des micro-habitats facilitant la thermorégulation. Espèce pouvant être observée au niveau des lisières boisées bien exposées et des zones anthropiques de l'aire d'étude rapprochée ; 3 individus observés en 2023/2024.	Faible
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce occupant une vaste gamme d'habitats (lisière forestière fournie en végétation, zone de friche, haies…). 1 individu observé en 2023/2024 lors des différents passages effectués. Espèce pouvant être observée au niveau des lisières boisées bien exposées de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Orvet fragile *Anguis fragilis*	-	Art. 3	LC	LC	-	-	Faible	Lézard apode qui affectionne la fraicheur des fourrés et des boisements mais qui peut fréquenter les milieux plus ouverts et secs comme les friches. Espèce pouvant être observée au niveau des boisements de l'aire d'étude rapprochée et notamment au centre de cette zone.	Faible
Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	-	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce fréquentant un grand nombre de biotopes humides mais on peut la retrouver aussi dans des milieux plus secs si des points d'eau sont localisés à proximité. Espèce pouvant être observée au niveau des zones humides de l'aire d'étude rapprochée (mare, plans d'eau).	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
Aucune espèce exotique n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée.									-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué ;
- LRR : Liste rouge régionale des reptiles (UICN, 2012) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Centre-Val de Loire (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CSRPN du 15 décembre 2017).



ERG
EVOLVING ENERGIES

Reptiles patrimoniaux et/ou protégés

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

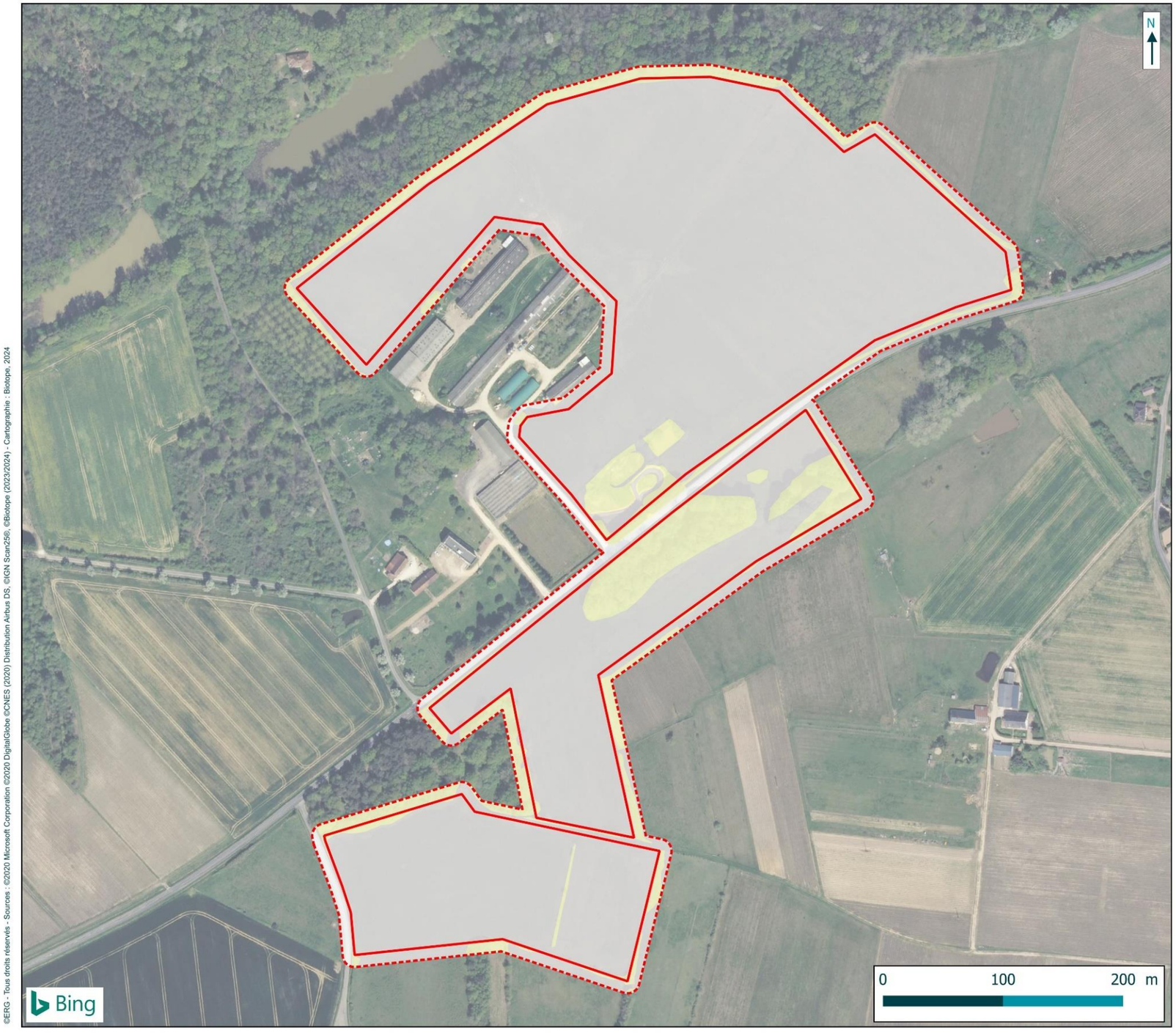
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Reptiles observés en 2023/2024
- Lézard à deux raies
- Lézard des murailles

Habitats favorables aux reptiles

biotope

Carte 29 : Reptiles patrimoniaux et/ou protégés



ERG
EVOLVING ENERGIES

Enjeux contextualisés associés aux reptiles

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Niveau d'enjeu
Faible
Négligeable
Nul

biotope

Carte 30 : Enjeux contextualisés associés aux reptiles

3.3.4.3.5. Bilan concernant les reptiles et enjeux associés

Quatre espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, toutes sont protégées à des degrés divers. En revanche, aucune n'est considérée comme remarquable. L'enjeu contextualisé est donc faible au sein de l'aire d'étude rapprochée pour le groupe des reptiles.

Les principaux secteurs à enjeux pour les reptiles au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent avant tout les lisières bien exposées, les fourrés, les haies, les zones humides et les boisements. Les prairies pâturées sont en revanche moins favorables pour les reptiles.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme négligeable à localement faible pour les reptiles.

3.3.4.4 Oiseaux

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 4 :** « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Cartes : « Oiseaux patrimoniaux en période de migration postnuptiale » ; « Oiseaux patrimoniaux en période d'hivernage » ; « Oiseaux patrimoniaux en période de migration prénuptiale » ; « Oiseaux patrimoniaux en période de nidification »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux oiseaux »

3.3.4.4.1. Analyse bibliographique

En dehors du diagnostic faune/flore réalisé sur le secteur d'étude en 2023/2024, on notera qu'il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'avifaune sur cette zone.
A défaut d'études connues, récentes et fiables, dans les environs de l'aire d'étude rapprochée, seules les données communales récentes (supérieures à 10 ans) ont été consultées au niveau des communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et d'Obs'41 (site participatif du Loir-et-Cher compilant les données naturalistes sur le département).
Il ressort de la consultation de ces deux sites que 111 espèces d'oiseaux sont signalées sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan toutes périodes confondues (nidification, migration, hivernage). On notera qu'en période de nidification, sur les 111 espèces identifiées, 14 présentant un statut particulier en France et/ou en région Centre-Val de Loire et sont susceptibles de nicher au sein de l'aire d'étude rapprochée : Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pic épeichette, Pie-grièche écorcheur, Serin cini, Tarier pâtre, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe. En période internuptiale, la plupart des espèces citées sont susceptibles de survoler l'aire d'étude au moment des phases migratoires mais il est fortement probable que le Cher concentre une partie des observations d'oiseaux et notamment des oiseaux d'eau.

3.3.4.4.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Espèces

(i) En période de reproduction

49 espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction dans l'aire d'étude rapprochée :

- 47 espèces observées lors des inventaires de terrain (*Cf.* Annexe IV) ;
- 2 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Fauvette des jardins (*Sylvia borin*) : espèce de milieux semi-ouverts, connue sur les communes de Saint-Aignan et Mareuil-sur-Cher (source INPN, 2020) ;
  - Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) : espèce de milieux semi-ouverts, connue sur la commune de Saint-Aignan (sources INPN et Obs'41, 2021/2017).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 49 espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- 40 espèces protégées ;
- 17 espèces patrimoniales ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

Les espèces d'oiseaux nicheurs observées sur l'aire d'étude rapprochée et ses abords immédiats représentent environ 24,6 % de la diversité de ce groupe en région Centre-Val de Loire (199 espèces nicheuses ou ayant niché).

La richesse avifaunistique est considérée comme faible à moyenne sur l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à la diversité d'habitats présents sur la zone d'étude et ses abords.



Chardonneret élégant



Gobemouche gris



Tarier pâtre



Bruant proyer



Pie-grièche écorcheur



Pic épeichette (Photo non prise sur l'aire d'étude ©Biotope- O. Larrey)

Oiseaux remarquables sur l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction

(ii) En période internuptiale

En période de migration postnuptiale

Au total, 40 espèces d'oiseaux sont présentes en période de migration postnuptiale au niveau de l'aire d'étude rapprochée (inventaires de terrain de 2023). Parmi elles, 30 sont protégées au niveau national. Cinq espèces sont considérées comme patrimoniales en raison de leur statut particulier : l'Alouette lulu, la Grande Aigrette, le Pic noir (sédentaire) sont inscrits à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ; le Bruant zizi et le Héron garde-bœufs sont considérés comme des migrateurs rares/occasionnels en région Centre-Val de Loire ou présentent un statut particulier au niveau européen (le statut sur la liste rouge européenne est ici pris en compte, car les oiseaux qui passent par la France en migration et qui stationnent en France en hiver sont des nicheurs européens pour leur très

grande majorité. Or, si une population européenne est menacée, il faut en tenir compte sur ses sites de haltes migratoires et d'hivernage). Toutes les autres espèces recensées sont communes et ne présentent pas d'intérêt particulier en période migratoire.

En période d'hivernage

Au total, 26 espèces d'oiseaux sont présentes en période d'hivernage au niveau de l'aire d'étude rapprochée (inventaires de terrain de 2024). Parmi elles, 17 sont protégées au niveau national. Deux espèces sont considérées comme patrimoniales en raison de leur statut particulier : l'Alouette lulu est inscrit à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »; le Pouillot véloce est considéré comme un hivernant rare en région Centre-Val de Loire. Toutes les autres espèces recensées sont communes et ne présentent pas d'intérêt particulier en période hivernale.

Les déplacements observés à cette période de l'année sont très limités et concernent quelques espèces hivernantes (Pipit farlouse, Epervier d'Europe…). Ces observations se font à l'unité.
Aucun rassemblement important n'a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les groupes les plus conséquents concernent l'Alouette lulu (groupe de 22 individus), la Grive mauvis (groupe de 11 individus), le Pigeon ramier (groupe de 8 individus).

En période de migration prénuptiale

Au total, 32 espèces d'oiseaux sont présentes en période de migration prénuptiale au niveau de l'aire d'étude rapprochée (inventaires de terrain de 2024). Parmi elles, 23 sont protégées au niveau national. Six espèces sont considérées comme patrimoniales en raison de leur statut particulier : l'Alouette lulu, le Balbuzard pêcheur, le Busard Saint-Martin et la Cigogne blanche sont inscrits à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ; le Bruant zizi et le Vanneau huppé sont considérés comme des migrateurs rares/occasionnels en région Centre-Val de Loire ou présentent un statut particulier au niveau européen (le statut sur la liste rouge européenne est ici pris en compte, car les oiseaux qui passent par la France en migration et qui stationnent en France en hiver sont des nicheurs européens pour leur très grande majorité. Or, si une population européenne est menacée, il faut en tenir compte sur ses sites de haltes migratoires et d'hivernage). Toutes les autres espèces recensées sont communes et ne présentent pas d'intérêt particulier en période migratoire.

Cortèges

(i) En période de reproduction

Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à 5 cortèges :

- Cortège des milieux boisés (25 espèces) avec par exemple la Buse variable, le Pic épeichette, le Gobemouche gris ;
- Cortège des milieux aquatiques (1 espèce) avec par exemple la Gallinule poule-d'eau ;
- Cortège des milieux semi-ouverts (12 espèces) avec par exemple le Chardonneret élégant, le Verdie d'Europe et la Fauvette des jardins… ;
- Cortège des milieux ouverts (3 espèces) avec par exemple l'Alouette des champs, le Cisticole des joncs…
- Cortège des milieux fortement anthropisés (8 espèces) avec par exemple le Moineau domestique, le Serin cini, l'Hirondelle rustique, la Huppe fasciée, la Chevêche d'Athéna et le Martinet noir.



Cortège des milieux fortement anthropisés



Cortège des milieux semi-ouverts



Cortège des milieux aquatiques



Cortège des milieux boisés



Cortège des milieux ouverts

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

(ii) En période internuptiale

En période de migration postnuptiale

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, 5 cortèges d'espèces ont été observés en période de migration postnuptiale :

- Cortège des milieux ouverts : les parcelles prairiales sont des habitats favorables pour les oiseaux voulant effectuer une halte migratoire, s'alimenter lors de leur migration ou tout simplement se reposer. C'est le cas notamment du Pipit farlouse qui a été observé en migration active en faible effectif sur l'aire d'étude rapprochée lors du passage effectué.
- Cortège des milieux buissonnants / semi-ouverts : ces zones regroupant principalement les fourrés et les haies, servent de zones d'alimentation et de repos pour des espèces comme le Tarier pâtre, l'Alouette lulu mais également les mésanges et le Pouillot véloce effectuant une migration rampante.
- Cortège des milieux boisés : les milieux boisés accueillent une partie de la richesse avifaunistique observée sur l'aire d'étude rapprochée. La fonctionnalité de ces milieux est diverse (repos, dortoir, alimentation). Les secteurs boisés offrent des corridors pour la migration des oiseaux, ainsi que des zones de repos. On y observe notamment le Pigeon ramier, le Tarin des aulnes…
- Cortège des milieux anthropiques : ce type de milieu est absent au niveau de l'aire d'étude rapprochée mais présent aux abords (ferme, village…). Seules des espèces sédentaires ou en vol ou en halte migratoire, affiliées à ce cortège, sont observées sur la zone : Bergeronnette grise, Hirondelle rustique, Moineau domestique...
- Cortège des milieux humides : les deux bassins présents dans l'aire d'étude rapprochée peuvent éventuellement servir de zones de halte migratoire pour des espèces comme le Grèbe castagneux, la Poule-d'eau. Néanmoins, la plupart des espèces, observées en 2023, affiliées à ce cortège l'ont été en migration active ou en déplacement sur ou aux abords de l'aire d'étude rapprochée (Grande Aigrette, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Grand Cormoran).

Tout comme pour certaines espèces du cortège des milieux humides, on notera également que plusieurs espèces ne font que survoler l'aire d'étude rapprochée lors de leur migration sans que pour autant cette aire exerce une influence pour eux. C'est le cas notamment du Pipit farlouse notamment observé lors de la phase terrain en migration active.

En période d'hivernage
Au sein de l'aire d'étude rapprochée, 4 cortèges d'espèces ont été observés en période d'hivernage :

- Cortège des milieux ouverts : les parcelles prairiales sont des habitats favorables pour les oiseaux voulant effectuer une halte, s'alimenter lors de leur hivernage ou tout simplement se reposer. C'est le cas notamment de l'Alouette des champs ou du Pipit farlouse observés en faible effectif.
- Cortège des milieux buissonnants / semi-ouverts : ces zones regroupant principalement les fourrés et les haies, servent de zones d'alimentation et de repos pour des espèces comme l'Alouette lulu, le Bruant zizi, le Faucon crécerelle.
- Cortège des milieux boisés : les milieux boisés accueillent une partie de la richesse avifaunistique observée sur l'aire d'étude rapprochée à cette période de l'année. La fonctionnalité de ces milieux est diverse (repos, dortoir, alimentation). Les secteurs boisés offrent donc des zones d'alimentation mais également des zones de repos. On y observe notamment les Grives draine et mauvis, le Pigeon ramier, le Pouillot véloce, le Pinson des arbres…
- Cortège des milieux anthropiques : ce type de milieu est absent au niveau de l'aire d'étude rapprochée mais présent aux abords (ferme, village…). Seules des espèces sédentaires ou en hivernage, affiliées à ce cortège, sont observées sur la zone : Bergeronnette grise, Tourterelle turque.

En période de migration prénuptiale
Au sein de l'aire d'étude rapprochée, 5 cortèges d'espèces ont été observés en période de migration prénuptiale :

- Cortège des milieux ouverts : les parcelles prairiales sont des habitats favorables pour les oiseaux voulant effectuer une halte migratoire, s'alimenter lors de leur migration ou tout simplement se reposer. C'est le cas notamment du Busard Saint-Martin, du Pipit farlouse, de l'Alouette des champs, du Bruant proyer…
- Cortège des milieux buissonnants / semi-ouverts : ces zones regroupant principalement les fourrés et les haies, servent de zones d'alimentation et de repos pour des espèces comme le Tarier pâtre, l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant.
- Cortège des milieux boisés : les milieux boisés accueillent une partie de la richesse avifaunistique observée sur l'aire d'étude rapprochée. La fonctionnalité de ces milieux est diverse (repos, dortoir, alimentation). Les secteurs boisés offrent des corridors pour la migration des oiseaux, ainsi que des zones de repos. On y observe notamment le Pinson des arbres, le Pigeon ramier…
- Cortège des milieux anthropiques : ce type de milieu est absent au niveau de l'aire d'étude rapprochée mais présent aux abords (ferme, village…). Seules des espèces en vol, affiliées à ce cortège, sont observées sur la zone : Bergeronnette grise. On notera également l'observation d'une Cigogne blanche en vol mais celle-ci a été observée au niveau du secteur du Zoo de Beauval d'où un doute sur l'origine « naturelle » de l'observation.
- Cortège des milieux humides : les deux bassins présents dans l'aire d'étude rapprochée peuvent éventuellement servir de zones de halte migratoire pour des espèces comme la Poule-d'eau. Néanmoins, la plupart des espèces, observées en 2024, affiliées à ce cortège l'ont été en migration active ou en déplacement sur ou aux abords de l'aire d'étude rapprochée (Héron cendré, Grand Cormoran).

Tout comme pour certaines espèces du cortège des milieux humides, on notera également que plusieurs espèces ne font que survoler l'aire d'étude rapprochée lors de leur migration sans que pour autant cette aire exerce une influence pour eux. C'est le cas notamment du Balbuzard pêcheur notamment observé lors de la phase terrain en migration active.

3.3.4.4.3. Intérêt fonctionnel des milieux

En période de reproduction

L'aire d'étude rapprochée est occupée dans sa grande majorité par des prairies pâturées ouvertes et quelques autres unités de végétation (haies, bosquet, arbres isolés, et zones anthropiques). Les cinq cortèges recensés exploitent les milieux suivants :

- Le cortège des espèces de milieux ouverts stricto-sensu accomplit l'ensemble de son cycle de vie sur des milieux ouverts. Elles sont essentiellement représentées sur les zones de cultures avoisinantes et les prairies pâturées.
- Le cortège des espèces de milieux buissonnants et semi-ouverts s'exprime grâce à la présence de haies, de buissons et de zones de fourrés. Les espèces de ce cortège font preuve d'une forte adaptabilité et fréquentent aussi bien les milieux boisés pourvus d'une strate broussailleuse que les haies ou les fourrés sur les espaces ouverts ou dans les jardins. Les habitats favorables à ce cortège sont notamment présents sur le pourtour de quelques prairies pâturées et au niveau d'une parcelle récemment déboisée.
- Le cortège des espèces forestières est faiblement représenté au sein de l'aire d'étude rapprochée, présent sous la forme d'un bosquet principalement. En revanche, ce type de milieu est bien présent en limite nord de l'aire d'étude rapprochée.
- Le cortège des espèces anthropiques (liées aux constructions humaines) s'exprime également du fait de la présence récente au sein de l'aire d'étude rapprochée de bâtiments agricoles pourvus d'une toiture photovoltaïque. Ce type de milieu est également présent en limite ouest de l'aire d'étude rapprochée (zone de nidification du Moineau domestique notamment).
- Le cortège d'oiseaux liés aux milieux aquatiques : leur présence est permise grâce à quelques mares/plans d'eau. Loin d'être le cortège le mieux représenté, seule une espèce a été contactée : la Gallinule poule-d'eau (*Gallinula chloropus*) qui semble nicher sur cette zone.

Il convient de préciser qu'il existe une certaine interaction entre les habitats. Les différentes espèces ne restent pas cloisonnées au sein de leurs milieux de prédilection et fréquentent plus ou moins ponctuellement les autres milieux. Par exemple, les oiseaux nichant dans les boisements ou les haies vont (plus ou moins fréquemment selon les espèces) se nourrir dans les cultures, les prairies ou les friches adjacentes.

En période internuptiale

En Centre-Val de Loire, de nombreuses espèces d'oiseaux, absentes ou moins abondantes pendant les autres saisons, sont davantage observables en période migratoire ou en hiver. La diversité et le nombre d'oiseaux qui visitent ainsi la région notamment en période hivernale, varient d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques et alimentaires des pays septentrionaux d'où ils viennent.
Les cortèges d'oiseaux observés durant les inventaires sont constitués d'espèces sédentaires comme les pics (Pic vert, Pic noir, Pic épeichette), le Grimpereau des jardins ou encore la Sitelle torchepot ou la Tourterelle turque, et sont par conséquent présentes toute l'année sur ou aux abords de l'aire d'étude rapprochée. En revanche, des migrateurs/hivernants stricts tels que le Pipit farlouse ont également pu être observés (quelques individus) sur les espaces agricoles sans que les densités soient exceptionnelles. On notera une attractivité des éléments arborés et arbustifs pour les espèces effectuant une migration rampante (Pouillot véloce, mésanges, quelques Pinsons des arbres…). En revanche, aucun secteur particulièrement attractif pour les passereaux migrateurs n'a été noté au niveau de l'aire d'étude rapprochée.
D'une manière générale, aucune zone humide majeure ou autres habitats de repos et d'alimentation essentiels au maintien des espèces d'oiseaux hivernants et migrateurs n'ont été observés sur l'aire d'étude rapprochée. Les enjeux concernant les oiseaux migrateurs/hivernants sont donc faibles sur l'aire d'étude.

En période de migration, on note la présence de rapaces comme la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Balbuzard pêcheur, le Busard Saint-Martin. Toutefois, les effectifs observés sont très faibles (jusqu'à 2 individus pour le Faucon crécerelle et 1 pour les autres rapaces). Ainsi, les enjeux concernant ces espèces sont très faibles.
Concernant les autres espèces contactées, les effectifs observés restent très faibles également que ce soit en migration active (Grive mauvis : groupe maximum de 43 individus, Vanneau huppé : groupe maximum de 35 individus ; Grand Cormoran : groupe maximum de 21 individus) ou en halte migratoire (Pigeon ramier : groupe maximum de 11 individus ; Étourneau sansonnet : groupe maximum de 13 individus ; Pinson des arbres : groupe maximum de 21 individus ; Chardonneret élégant : groupe maximum de 14 individus).

En période d'hivernage, on note la présence de quelques rapaces comme l'Épervier d'Europe ou le Faucon crécerelle. Les effectifs observés restent cependant très faibles (individus à l'unité). Ainsi, les enjeux concernant ces espèces sont très faibles.
Concernant les autres espèces contactées, les effectifs observés en hivernage restent également très faibles et ne présentent guères d'enjeux particuliers.

3.3.4.4.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

En période de reproduction

Tableau 25 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Cortège des milieux boisés : 25 espèces									
Pic épeichette *Dendrocopos minor*	-	Art. 3	VU	NT	DZ ss cond.	-	Fort	Espèce fréquentant les bois (notamment les bords des cours d'eau), les bosquets de feuillus ainsi que les parcs, jardins et vergers. En 2024, observation d'un individu en vol sur la partie nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. A noter que l'espèce avait également été contactée au niveau du bosquet au centre de l'aire d'étude rapprochée en octobre 2023.	Fort
Gobemouche gris *Muscicapa striata*	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Modéré	Espèce forestière affectionnant les boisements pas trop fermés, les clairières, chablis et allées forestières où pénètre le soleil. En 2024, observation d'un individu dans les boisements au centre de l'aire d'étude rapprochée (1 cantonnement).	Modéré
Autres espèces du cortège des milieux boisés (23 espèces)							Faible	18 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : voir annexe IV.	Faible
Cortège des milieux semi-ouverts : 12 espèces									
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art. 3	VU	LC	-	-	Fort	Espèce pouvant nicher dans des milieux variés du moment qu'ils sont un peu arborés ou arbustifs : campagnes arborées, cultures, vergers, friches, parcs et jardins jusqu'au cœur des villes. En 2024, trois individus observés au centre et en limite ouest de l'aire d'étude rapprochée.	Fort
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	-	-	VU	LC	-	-	Fort	Espèce affectionnant les paysages ouverts parsemés d'arbres, de buissons, de haies et de bosquets. En 2024, deux à trois cantonnements de l'espèce sont localisés au centre et au sud de l'aire d'étude rapprochée au niveau de bosquets.	Fort
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	-	Art. 3	VU	LC	-	-	Fort	Espèce construisant son nid dans un arbuste, un buisson ou une plante grimpante dans des habitats très variables : forêts clairsemées, vergers, campagnes, friches, parcs et jardins. En 2024, un à deux cantonnements de l'espèce sont localisés au centre de l'aire d'étude rapprochée au niveau de bosquets.	Fort
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Modéré	Espèce très adaptable, qui s'accommode de nombreuses situations paysagères. L'habitat de l'espèce va des espaces les plus ouverts (openfield agricole) aux milieux semi-ouverts les plus divers (bocage, prés-bois, espaces urbanisés…). En 2024, observation d'un individu posé en lisière de boisement sur la partie nord-est de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	-	Art. 3	VU	NT			Fort	Oiseau assez ubiquiste ; il occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres. Espèce pouvant nicher au niveau de l'aire d'étude rapprochée au niveau des haies basses et des fourrés. Espèce n'ayant pas été observée lors du passage sur site en période de nidification, son enjeu contextualisé est abaissé d'un niveau.	Modéré
Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*	An. I	Art. 3	NT	LC	-	-	Modéré	Espèce affectionnant les milieux semi-ouverts présentant des buissons bas épineux, des perchoirs naturels ou artificiels d'une hauteur comprise entre un et trois mètres, de zones herbeuses et de gros insectes. En 2024, espèce contactée sur 3 secteurs de l'aire d'étude rapprochée au niveau de milieux semi-ouverts (haies/buissons avec prairie à proximité).	Modéré
Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Modéré	Oiseau des milieux ouverts et semi-ouverts, cultivés ou non et pourvus d'un minimum d'éléments ligneux, mais pas trop. En 2024, deux cantonnements de l'espèce sont localisés sur la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Fauvette des jardins *Sylvia borin*	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Modéré	Espèce affectionnant les formations arbustives basses et denses qu'elle trouve dans les stades forestiers jeunes, les régénérations, la ripisylve, les recrues des milieux transitoires ou dégradés... Espèce pouvant nicher au niveau de l'aire d'étude rapprochée au niveau des secteurs boisés et arbustifs. Espèce n'ayant pas été observée lors du passage sur site en période de nidification, son enjeu contextualisé est abaissé d'un niveau.	Faible
Autres espèces du cortège des milieux semi-ouverts (4 espèces).							Faible	4 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : voir annexe IV.	Faible
Cortège des milieux ouverts : 3 espèces									

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Alouette des champs *Alauda arvensis*	-	-	NT	NT	-	-	Modéré	Espèce affectionnant les milieux agricoles ainsi que les milieux herbacés très ouverts. En 2024, espèce pouvant nicher au niveau des prairies pâturées au sein de l'aire d'étude rapprochée (au moins trois cantonnements identifiés).	Modéré
Bruant proyer *Emberiza calandra*	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Modéré	Espèce affectionnant les grands espaces herbacés, surtout naturels mais aussi exploités par l'homme, steppes herbeuses, landes, côteaux herbeux, parties enherbées des plateaux, prairies extensives, grandes pâtures, parcelles de céréales et leurs marges incultes... En 2024, un cantonnement de l'espèce identifié sur la partie sud-est de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	-	Art. 3	VU	NA	-	-	Fort	Passereau discret à influence paludicole fréquentant également les friches et les prairies denses. En 2024, un mâle chanteur entendu et vu en marge de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu contextualisé est de fait abaissé (espèce non nicheuse au niveau de l'aire d'étude rapprochée).	Faible
Autres espèces du cortège des milieux ouverts (0 espèce).							-	-	-
Cortège des milieux aquatiques : 1 espèce									
Autres espèces du cortège des milieux aquatiques (1 espèce).							Faible	Aucune espèce protégée au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : voir annexe IV.	Faible
Cortège des milieux anthropiques : 8 espèces									
Serin cini *Serinus serinus*	-	Art. 3	VU	LC	-	-	Fort	Espèce affectionnant les endroits semi-ouverts, pourvus à la fois d'arbres et arbustes, feuillus et/ou résineux, dans lesquels il peut nidifier, et d'espaces dégagés riches en plantes herbacées où il peut se nourrir. En 2024, un mâle chanteur entendu et vu en marge ouest de l'aire d'étude rapprochée. L'habitat d'espèce reste néanmoins présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Fort
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	-	Art. 3	LC	NT	DZsc	-	Modéré	Espèce affectionnant les villages et autres hameaux qui ponctuent les grandes plaines agricoles. En 2024, deux cantonnements de l'espèce ont été identifiés en marge de l'aire d'étude rapprochée (au niveau de fermes) ; l'enjeu contextualisé est de fait abaissé, l'espèce n'étant pas nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Modéré	Espèce fréquentant principalement les zones rurales, en particulier les régions herbagères. En 2024, l'espèce n'est pas considérée comme nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée ; elle utilise le site pour chasser. L'enjeu contextualisé est de fait abaissé, l'espèce n'étant pas nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Martinet noir *Apus apus*	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Modéré	L'habitat de nidification de cette espèce est à la base rupestre. Elle s'est adaptée aux constructions humaines (niche essentiellement sous les toits des vieux édifices ou dans des anfractuosités de diverses structures ou constructions, bâtiment industriel, silo, cheminée, pont ou viaduc…) au point d'avoir délaissé complètement ou presque son habitat originel. En 2024, l'espèce n'est pas considérée comme nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée ; elle utilise le site pour chasser. L'enjeu contextualisé est de fait abaissé, l'espèce n'étant pas nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Autres espèces du cortège des milieux semi-ouverts (4 espèces).							Faible	3 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : voir annexe IV.	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
Aucune espèce d'oiseaux d'origine exotique n'a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.									-

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable, car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) ; NE : non évalué.
- LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (IUCN, 2013) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NAb : non applicable car nicheur occasionnel ou marginal en métropole ; m : période migratoire ; w : période d'hivernage ; NE : non évalué.

- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Centre-Val de Loire ; DZsc : espèce déterminante de ZNIEFF sous conditions (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CRSPN du 28 avril 2016).

En période internuptiale

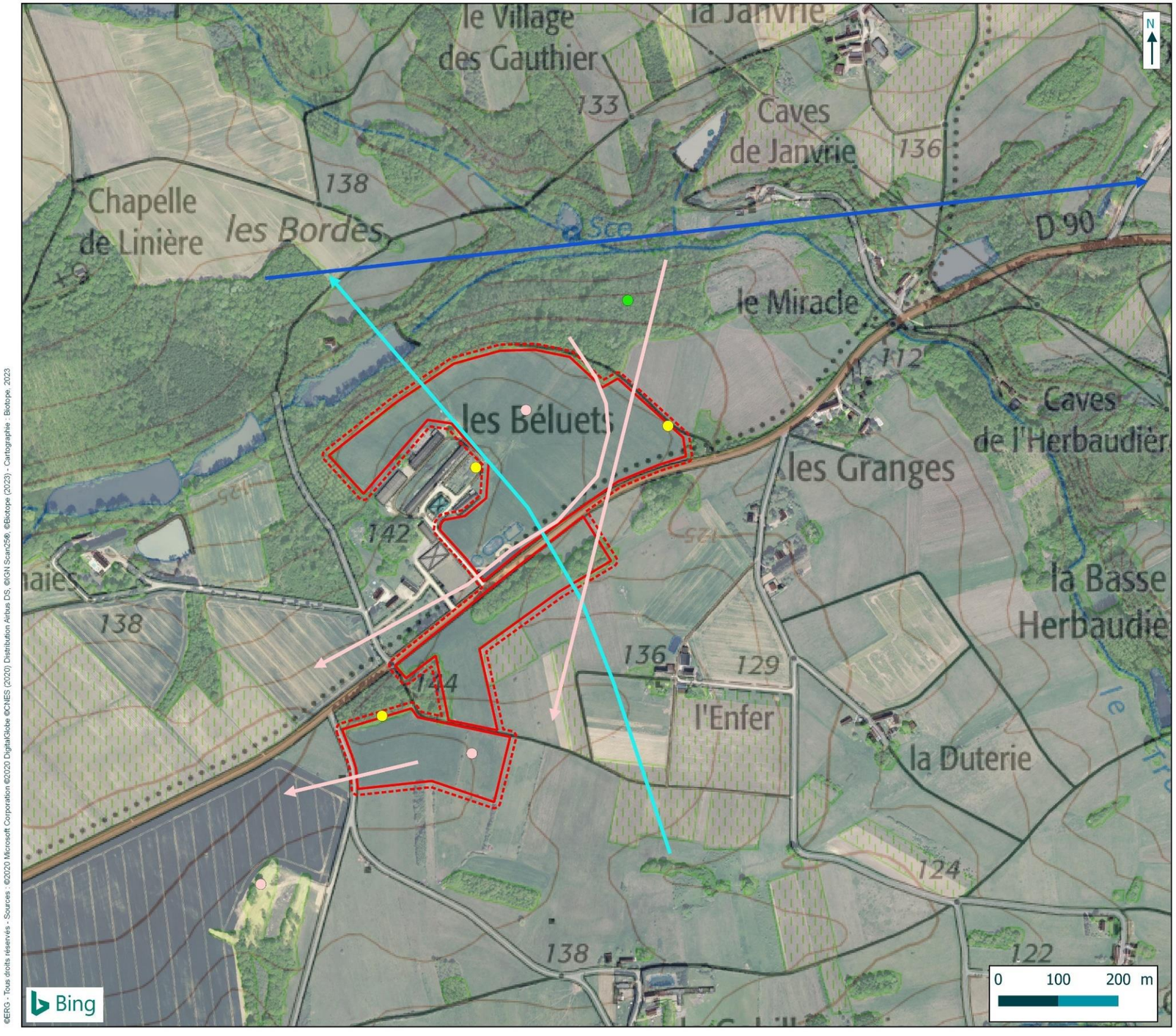
Tableau 26 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Cortège des milieux boisés : 26 espèces									
Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus*	An. I	Art. 3	LC	-	-	MC	Faible	En migration prénuptiale Dans le cadre des inventaires naturalistes, un individu en migration active a été observé en limite ouest de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Pic noir *Dryocopus martius*	An. I	Art. 3	-	-	-	- (espèce sédentaire)	Faible	En migration postnuptiale Dans le cadre des inventaires naturalistes, un individu a été entendu le 6 octobre 2023 au niveau des boisements au nord de l'aire d'étude rapprochée (hors aire d'étude). Aucune autre observation n'a été réalisée lors des inventaires de terrain. Cette espèce, non migratrice, ne présente guère d'enjeu en période migratoire. Pour rappel, ce pic affectionne les vieux massifs forestiers, autant de conifères que de feuillus (hêtres surtout), avec des arbres d'âges et tailles différents. Ce type de milieu est relictuel au niveau de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*	-	Art. 3	NA	-	-	HR	Faible	En hivernage Un individu en alimentation dans un arbre au niveau de la ferme a été observé.	Faible
Autres espèces du cortège des milieux boisés (23 espèces dont 14 protégées)							Faible	14 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Buse variable, Épervier d'Europe, Grimpereau des jardins, Grosbec casse-noyaux, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic épeichette, Pic vert, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon.	Faible
Cortège des milieux buissonnants / semi-ouverts : 8 espèces									
Alouette lulu *Lullula arborea*	An. I	Art. 3	-	-	-	MC	Faible	En migration postnuptiale Lors de l'expertise, 3 individus posés au niveau des milieux semi-ouverts et 3 individus en déplacement/migration ont été notés. Les effectifs observés restent modestes et il est possible qu'une partie des individus contactés soit en réalité des individus en phase de dispersion suite à la période de reproduction. En migration prénuptiale 2 mâles chanteurs ont été observés posés aux abords de la partie sud de l'aire d'étude rapprochée au niveau des milieux semi-ouverts. Il est possible que ces individus étaient déjà en cours de cantonnement pour la période de reproduction.	Faible
			NA	-	-	H3		En hivernage Observation d'un groupe posé de 22 individus en limite sud-est de l'aire d'étude rapprochée dans un secteur ouvert (prairie).	
Bruant zizi *Emberiza cirlus*	-	Art. 3	NA	-	-	MR	Modéré	En migration postnuptiale 4 individus ont été notés au niveau des haies, en lisière de boisements ou dans des fourrés sur ou aux abords immédiats de l'aire d'étude rapprochée. Il est possible que ces individus n'étaient pas des migrateurs mais des individus sédentaires. En migration prénuptiale 2 individus ont été observés posés au niveau des haies de l'aire d'étude rapprochée. Il est possible que ces individus étaient déjà en cours de cantonnement pour la période de reproduction.	Faible
Autres espèces du cortège des milieux buissonnants / semi-ouverts (6 espèces dont 5 protégées)							Faible	5 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Accenteur mouchet, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre.	Faible
Cortège des milieux ouverts : 5 espèces									
Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*	An. I	Art. 3	NA	-	-	MC	Faible	En migration prénuptiale 1 femelle en chasse a été observée en limite sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée dans des cultures.	Faible
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*	-	-	NA	-	-	MC	Faible	En migration prénuptiale Observations de deux groupes de 35 et 2 individus en migration active aux abords de l'aire d'étude rapprochée.	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Autres espèces du cortège des milieux ouverts (3 espèces dont 2 protégées)							Faible	2 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Bruant proyer, Pipit farlouse.	Faible
Cortège des milieux humides : 7 espèces									
Grande Aigrette *Ardea alba*	An. I	Art. 3	-	-	-	MPC	Faible	En migration postnuptiale Lors de l'expertise, un individu en vol a été observé. L'espèce n'a été observée qu'en transit au niveau de l'aire d'étude rapprochée mais pourrait éventuellement venir chasser au niveau des milieux ouverts et en bordure de bassins.	Faible
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	-I	Art. 3	-	-	-	MO	Modéré	En migration postnuptiale Lors de l'expertise, un vol de 5 individus a été observé. L'espèce n'a été observée qu'en transit au niveau de l'aire d'étude rapprochée mais pourrait éventuellement venir chasser au niveau des prairies pâturées. On notera en revanche que les effectifs observés sont faibles. Compte-tenu de ces éléments et du faible intérêt du site comme halte migratoire pour l'espèce, l'enjeu contextualisé est abaissé.	Faible
Autres espèces du cortège des milieux humides (5 espèces dont 4 protégées)							Faible	4 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Grand Cormoran, Grèbe castagneux, Héron cendré, Tarin des aulnes.	Faible
Cortège des milieux anthropiques : 5 espèces									
Cigogne blanche *Ciconia ciconia*	An. I	Art. 3	NA	-	-	MC	Faible	En migration prénuptiale 1 individu observé en vol au niveau du zoo de Beauval d'où un doute sur l'origine « naturelle » de l'observation.	Faible
Autres espèces du cortège des milieux anthropiques (4 espèces dont 3 protégées)							Faible	3 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Bergeronnette grise, Hirondelle rustique, Moineau domestique.	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
Aucune espèce d'oiseaux d'origine exotique n'a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.									Nul

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable, car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) ; NE : non évalué.
- LRR : absence de liste rouge régionale pour les oiseaux en période internuptiale.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Centre-Val de Loire (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CRSPN du 28 avril 2016).
- Niveau de rareté Centre-Val de Loire (PERTHUIS, 2002). M : migrateur ; H ; Hivernant ; C : commun ; PC : peu commun : R : rare ; O : occasionnel ; 5 : très commun ; 4 : commun ; 3 : peu commun.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Oiseaux patrimoniaux en période de migration postnuptiale

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

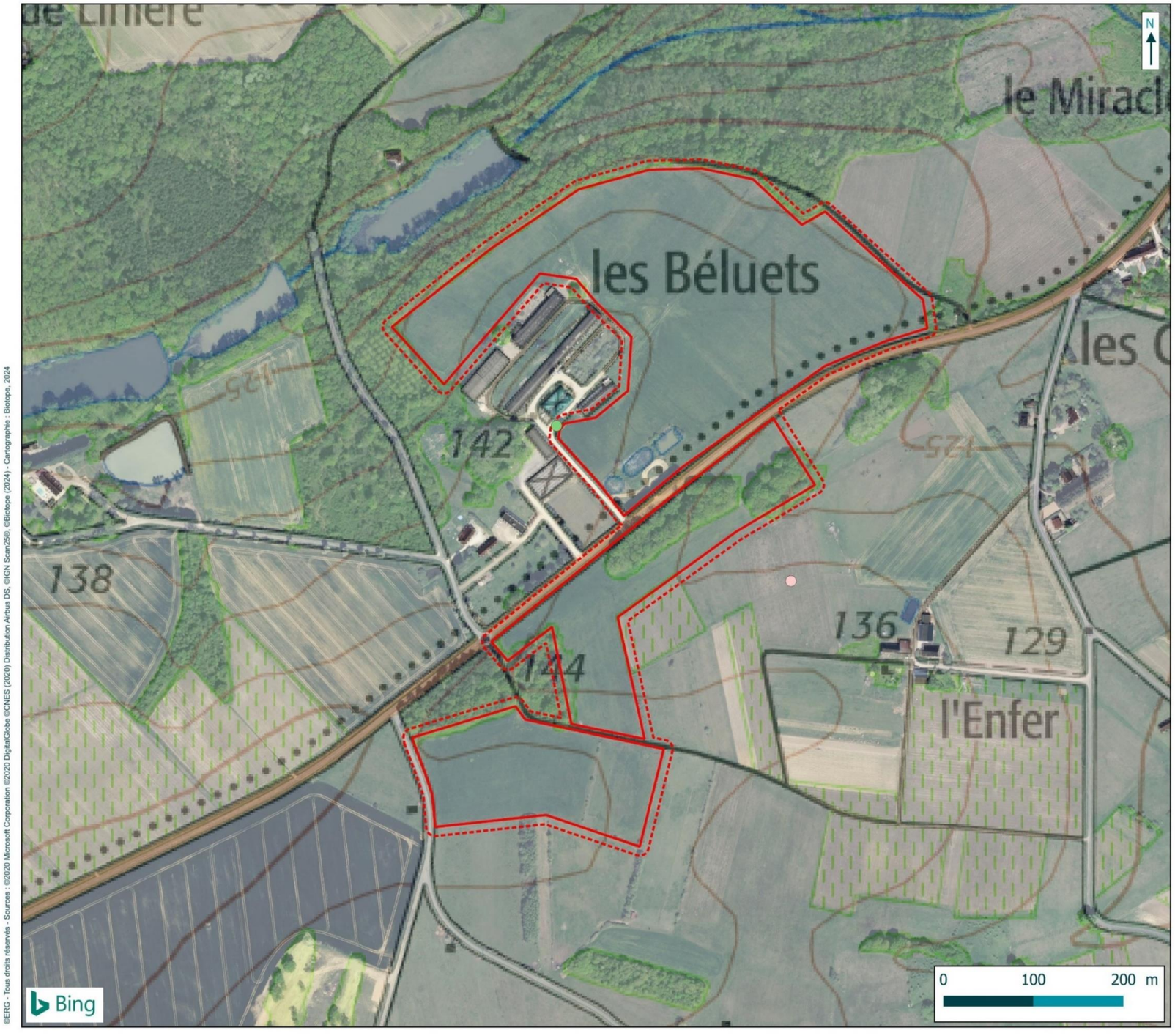
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Avifaune patrimoniale observée posée
- Alouette lulu
- Bruant zizi
- Pic noir

Avifaune patrimoniale observée en vol (chasse, transit, migration active)
- Alouette lulu
- Grande Aigrette
- Héron garde-boeufs

biotope

Carte 31 : Oiseaux patrimoniaux en période de migration postnuptiale



ERG
EVOLVING ENERGIES

Oiseaux patrimoniaux en période d'hivernage

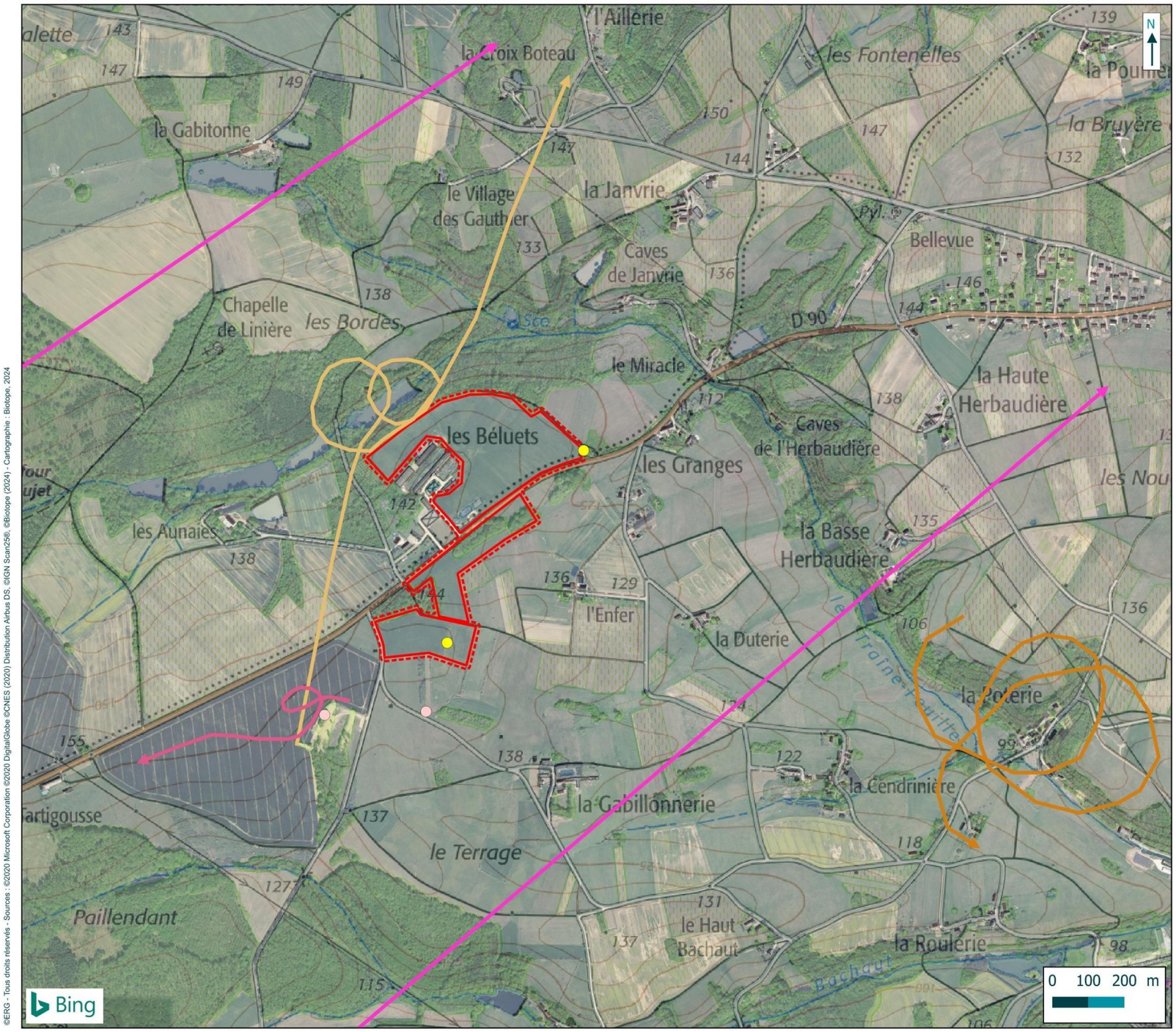
Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Avifaune patrimoniale observée posée
- Alouette lulu
- Pouillot véloce

biotope

Carte 32 : Oiseaux patrimoniaux en période d'hivernage



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG
EVOLVING ENERGIES

Oiseaux patrimoniaux en période de migration prénuptiale

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

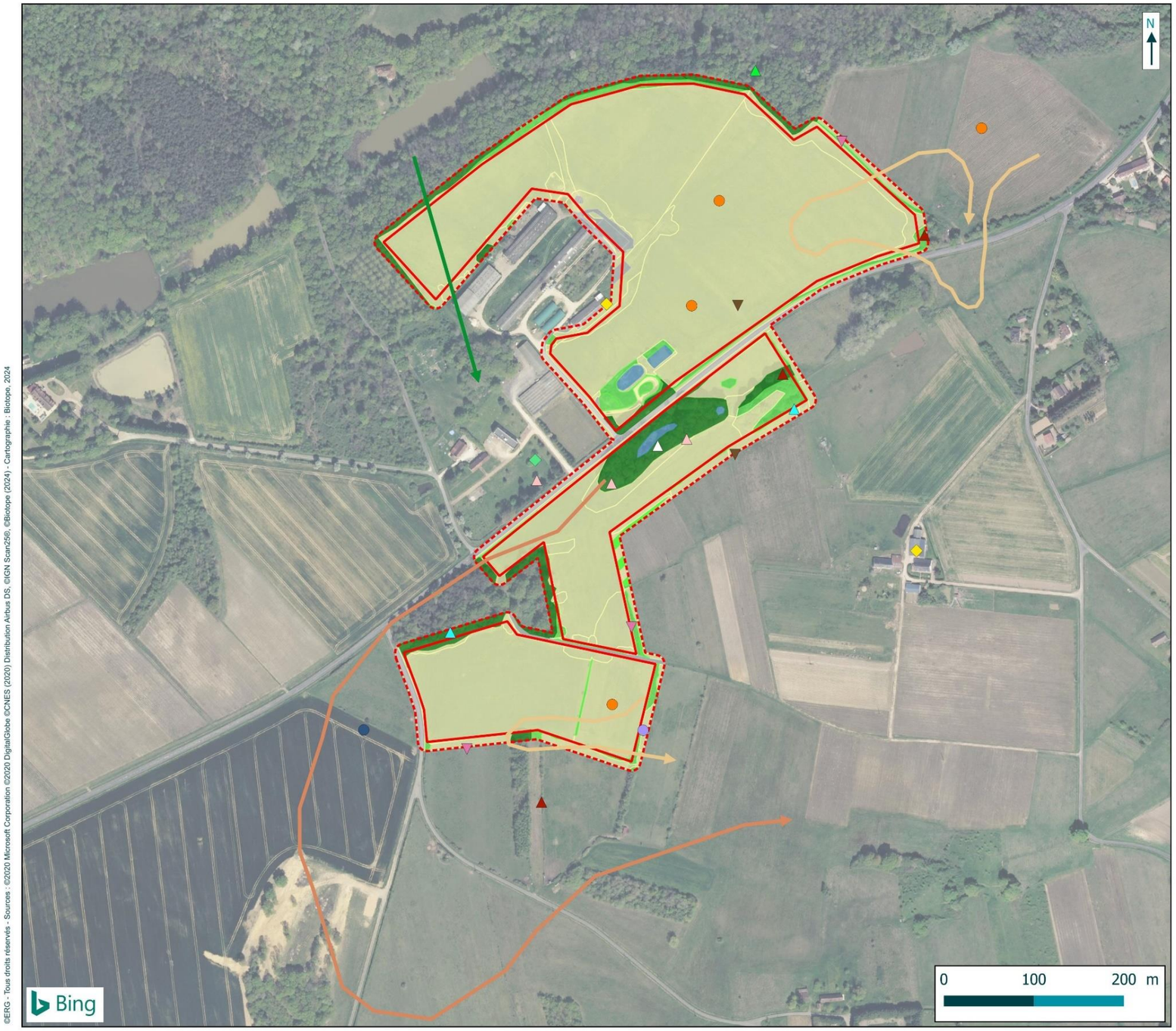
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Avifaune patrimoniale observée posée
- Alouette lulu
- Bruant zizi

Avifaune patrimoniale observée en vol (chasse, transit, migration active)
- Balbuzard pêcheur
- Busard Saint-Martin
- Cigogne blanche
- Vanneau huppé

biotope

Carte 33 : Oiseaux patrimoniaux en période de migration prénuptiale



ERG
EVOLVING ENERGIES

Oiseaux patrimoniaux en période de nidification

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Oiseaux nicheurs patrimoniaux observés posés
- Alouette des champs
- Bruant proyer
- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Gobemouche gris
- Pie-grièche écorcheur
- Serin cini
- Tarier pâtre
- Tourterelle des bois
- Verdier d'Europe

Oiseaux nicheurs patrimoniaux observés en vol/en chasse
- Pic épeichette

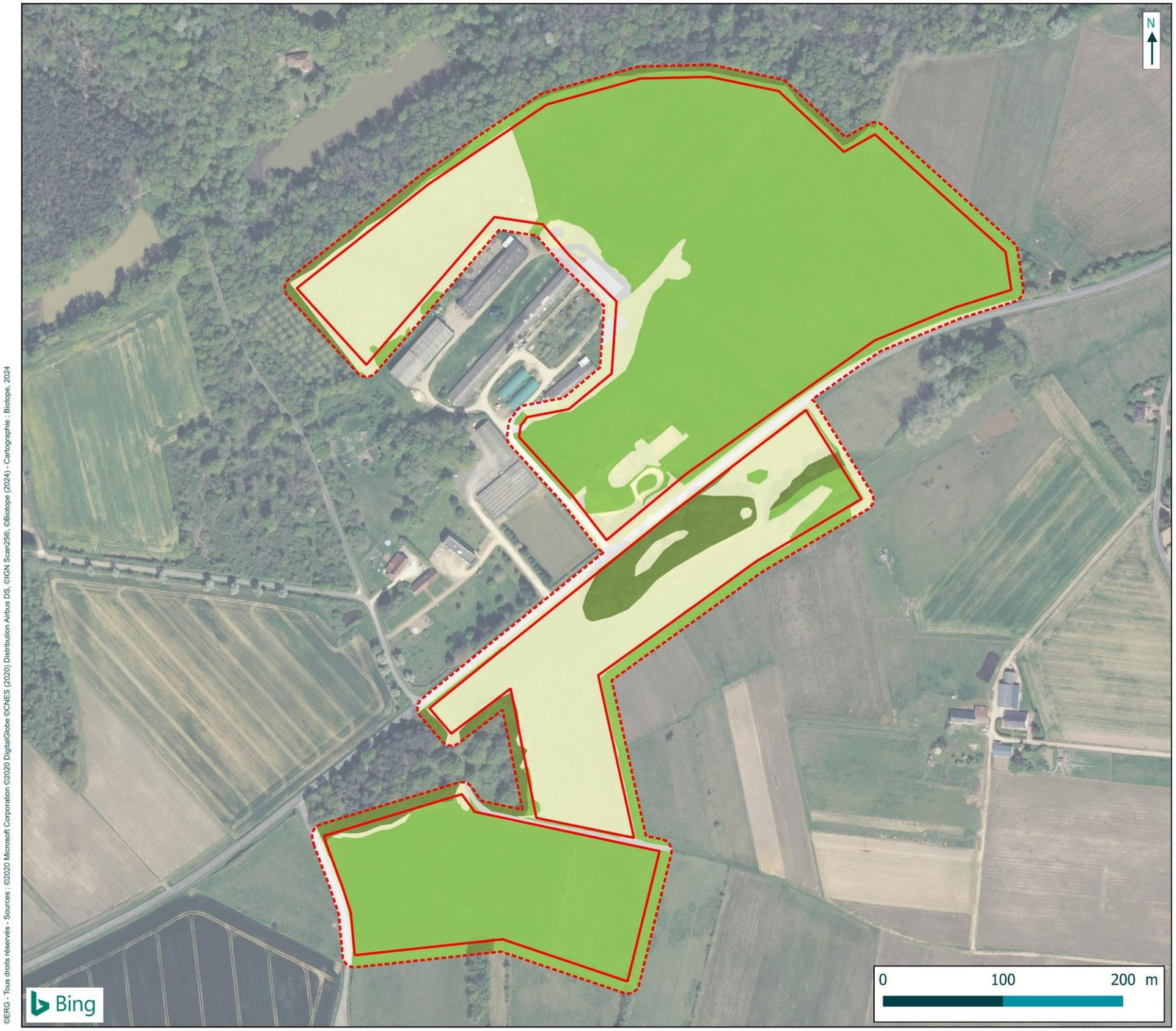
Oiseaux patrimoniaux non nicheurs sur l'aire d'étude rapprochée observés posés
- Chevêche d'Athéna
- Cisticole des joncs

Oiseaux patrimoniaux non nicheurs sur l'aire d'étude rapprochée observés en vol/en chasse
- Hirondelle rustique
- Martinet noir

Cortèges avifaunistiques
- Cortège des milieux anthropiques
- Cortège des milieux buissonnants
- Cortège des milieux forestiers
- Cortège des milieux humides
- Cortège des milieux ouverts

biotope

Carte 34 : Oiseaux patrimoniaux en période de nidification



Carte 35 : Enjeux contextualisés associés aux oiseaux

3.3.4.4.5. Bilan concernant les oiseaux et enjeux associés

En période de migration postnuptiale

L'analyse de la bibliographie et le passage de terrain réalisé début octobre 2023 montrent que l'aire d'étude rapprochée est survolée par des individus en période migratoire. En revanche, cette aire ne semble pas constituer une zone privilégiée pour le stationnement des oiseaux lors de cette phase migratoire. 40 individus ont été observés lors de la sortie effectuée.

Les espèces sont principalement observées en halte migratoire (en repos ou en alimentation) au sein de l'aire d'étude rapprochée ou en migration active (Grand Cormoran, Tarin des aulnes, Pipit farlouse...). Les effectifs constatés sont faibles pour l'ensemble des espèces contactées (maximum de 29 individus cumulés pour le Pinson des arbres).

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme faible pour les oiseaux en période de migration postnuptiale.

En période d'hivernage

L'analyse de la bibliographie et le passage de terrain réalisé début janvier 2024 montrent que l'aire d'étude rapprochée ne présente que peu d'intérêt pour les oiseaux à cette période de l'année. 26 individus ont été observés lors de la sortie effectuée. Seules deux espèces patrimoniales ont été mises en évidence lors de ce passage : l'Alouette lulu et le Pouillot véloce. Aucun rassemblement d'importance n'a été mis en évidence et les déplacements observés se font à l'unité et de manière très occasionnelle.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un enjeu faible pour les oiseaux en période d'hivernage.

En période de migration prénuptiale

L'analyse de la bibliographie et le passage de terrain réalisé vers la mi-mars 2024 montrent que l'aire d'étude rapprochée est survolée par des individus en période migratoire. En revanche, cette aire ne semble pas constituer une zone privilégiée pour le stationnement des oiseaux lors de cette phase migratoire. 32 individus ont été observés lors de la sortie effectuée.

Les espèces sont principalement observées en halte migratoire (en repos ou en alimentation) au sein de l'aire d'étude rapprochée ou en migration active (Balbuzard pêcheur, Grand cormoran ...).

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un enjeu faible pour les oiseaux en période de migration prénuptiale.

En période de reproduction

49 espèces d'oiseaux ont été observées en période de reproduction au niveau de l'aire d'étude rapprochée. 39 espèces sont considérées comme nicheuses possibles au niveau de cette zone. Parmi ces 39 espèces nicheuses, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 32 espèces nicheuses sont protégées en France ;
- 1 espèce nicheuse est d'intérêt communautaire : la Pie-grièche écorcheur, espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ;
- 13 espèces nicheuses constituent un enjeu écologique :

- 5 espèces ont un enjeu fort : Pic épeichette, Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Serin cini ;

- 7 espèces ont un enjeu modéré : Gobemouche gris, Faucon crécerelle, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Alouette des champs, Bruant proyer ;

- 1 espèce a un enjeu faible : Fauvette des jardins.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les milieux boisés et leurs lisières, ainsi que les milieux semi-ouverts favorables à la reproduction d'une grande partie des oiseaux nicheurs patrimoniaux identifiés dans cette étude. On notera également que les milieux ouverts sont également favorables à quelques espèces patrimoniales.

Au regard des espèces présentes en période de reproduction, l'enjeu est considéré comme fort au niveau des milieux forestiers et des milieux semi-ouverts, modéré au niveau des secteurs ouverts, faible au niveau des milieux aquatiques et négligeable voire nul (route bitumée) sur le reste de l'aire d'étude rapprochée.

3.3.4.5 Mammifères (hors chiroptères)

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 4 :** « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux mammifères (hors chiroptères) »

3.3.4.5.1. Analyse bibliographique

En dehors du diagnostic faune/flore réalisé au niveau de l'aire d'étude rapprochée en 2023/2024, il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées aux mammifères sur cette zone.
A défaut d'études connues, récentes et fiables, dans les environs de l'aire d'étude rapprochée, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude rapprochée et la consultation des données communales de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et d'Obs'41 (site participatif du Loir-et-Cher compilant les données naturalistes sur le département).
Six espèces de mammifères sont mentionnées sur ces communes (données supérieures ou égales à 2014) : le Chevreuil européen, le Hérisson d'Europe, la Fouine, la Martre des pins, le Blaireau européen, le Renard roux, le Castor d'Europe, l'Écureuil roux, le Rat noir et le Rat surmulot.

3.3.4.5.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Espèces
Parmi les groupes étudiés (hors micromammifères), 8 espèces de mammifères sont connues dans l'aire d'étude rapprochée :

- 2 espèces ont été observées lors des inventaires de terrain (*Cf.* Annexe IV) ;
- 6 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) : espèce discrète aux mœurs nocturnes, connue sur la commune de Saint-Aignan (sources Obs'41 et INPN, 2018/2019) ;
  - Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) : espèce forestière, connue sur la commune de Mareuil-sur-Cher (source INPN, 2021) ;
  - Fouine, Martre des pins, Blaireau européen et Renard roux peuvent éventuellement transiter sur l'aire d'étude rapprochée ou venir s'alimenter.

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 8 espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- 2 espèces protégées ;
- Aucune espèce patrimoniale ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse mammalogique du site est faible ; 8 espèces identifiées (terrain et analyse bibliographique) parmi les 51 espèces recensées en région Centre-Val de Loire).



Écureuil roux (Photo non prise sur l'aire d'étude ©Biotope- F. Leterme)



Hérisson d'Europe (Photo non prise sur l'aire d'étude ©Biotope- T. Luzzato)

Mammifères remarquables sur l'aire d'étude rapprochée

Cortèges
Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à 4 cortèges :

- Cortège des milieux boisés (2 espèces) avec par exemple l'Écureuil roux, la Martre des pins ;
- Cortège des milieux ouverts (2 espèces) avec par exemple le Lièvre d'Europe, le Chevreuil européen ;
- Cortège des milieux semi-ouverts (3 espèces) avec par exemple le Hérisson d'Europe, le Blaireau européen ou le Renard roux ;
- Cortège des milieux anthropiques (1 espèce) avec par exemple la Fouine.



Cortège des milieux boisés



Cortège des milieux semi-ouverts



Cortège des milieux ouverts



Cortège des milieux anthropiques

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.4.5.3. Intérêt fonctionnel des milieux

Le groupe des mammifères est peu diversifié avec seulement huit espèces identifiées sur l'aire d'étude. Cette faible diversité spécifique s'explique par des habitats peu diversifiés et globalement peu favorables à ce groupe, l'aire d'étude étant constituée principalement de prairies pâturées.
Les boisements et la plupart des bosquets et haies sont favorables à la majorité des mammifères recensés, en particulier le long de leurs lisières. Ils concentrent les gîtes pour la grande faune et de nombreuses espèces qui s'alimentent dans les prairies pâturées aux abords.
Les zones humides au centre de l'aire d'étude rapprochée sont peu favorables aux mammifères mais permettent à certaines espèces de trouver un lieu pour s'abreuver.
On notera enfin que la route D90 coupant l'aire d'étude rapprochée en son centre reste bien franchissable par la faune, même si elle peut causer la mort d'individus en déplacement.

3.3.4.5.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

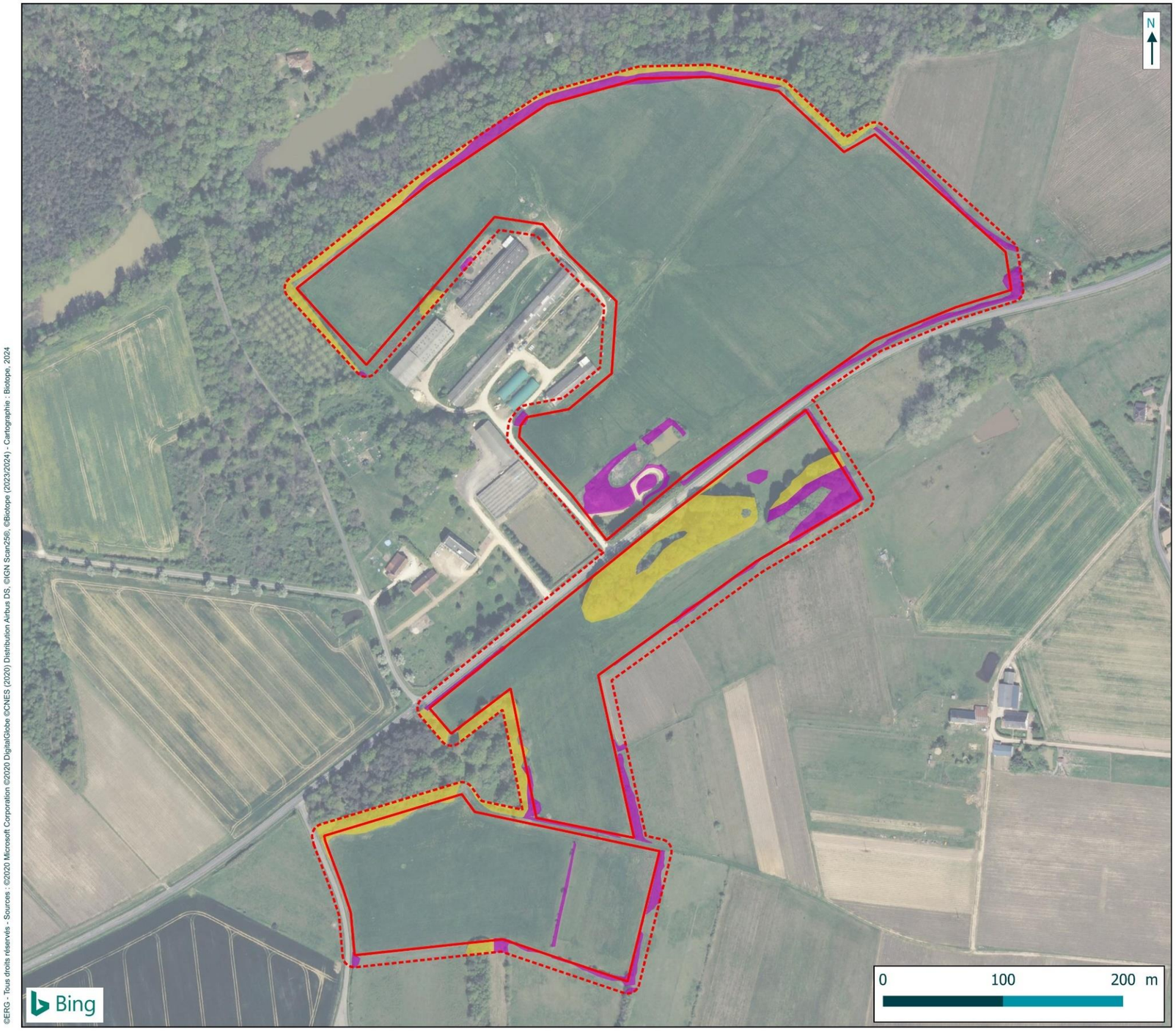
Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques.

Tableau 27 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	-	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce ubiquiste qui fréquente une large gamme d'habitats. La majorité des habitats relevés sont favorables à son repos et sa reproduction (haies, boisements, lisières, fourrés…). Espèce pouvant être observée au niveau des boisements et des fourrés de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Écureuil roux *Sciurus vulgaris*	-	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce fréquentant les bois et forêts de feuillus ou de résineux. On le retrouve partout où il y a de grands arbres : forêt, bocage, parcs urbains et jardins boisés. Espèce pouvant être observée au niveau des boisements et des fourrés de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
Aucune espèce exotique n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée.									-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRR : Liste rouge régionale des mammifères (CSRPN, 2012) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Centre-Val de Loire (DREAL Centre-Val de Loire, 2017)



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2023/2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG
EVOLVING ENERGIES

Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

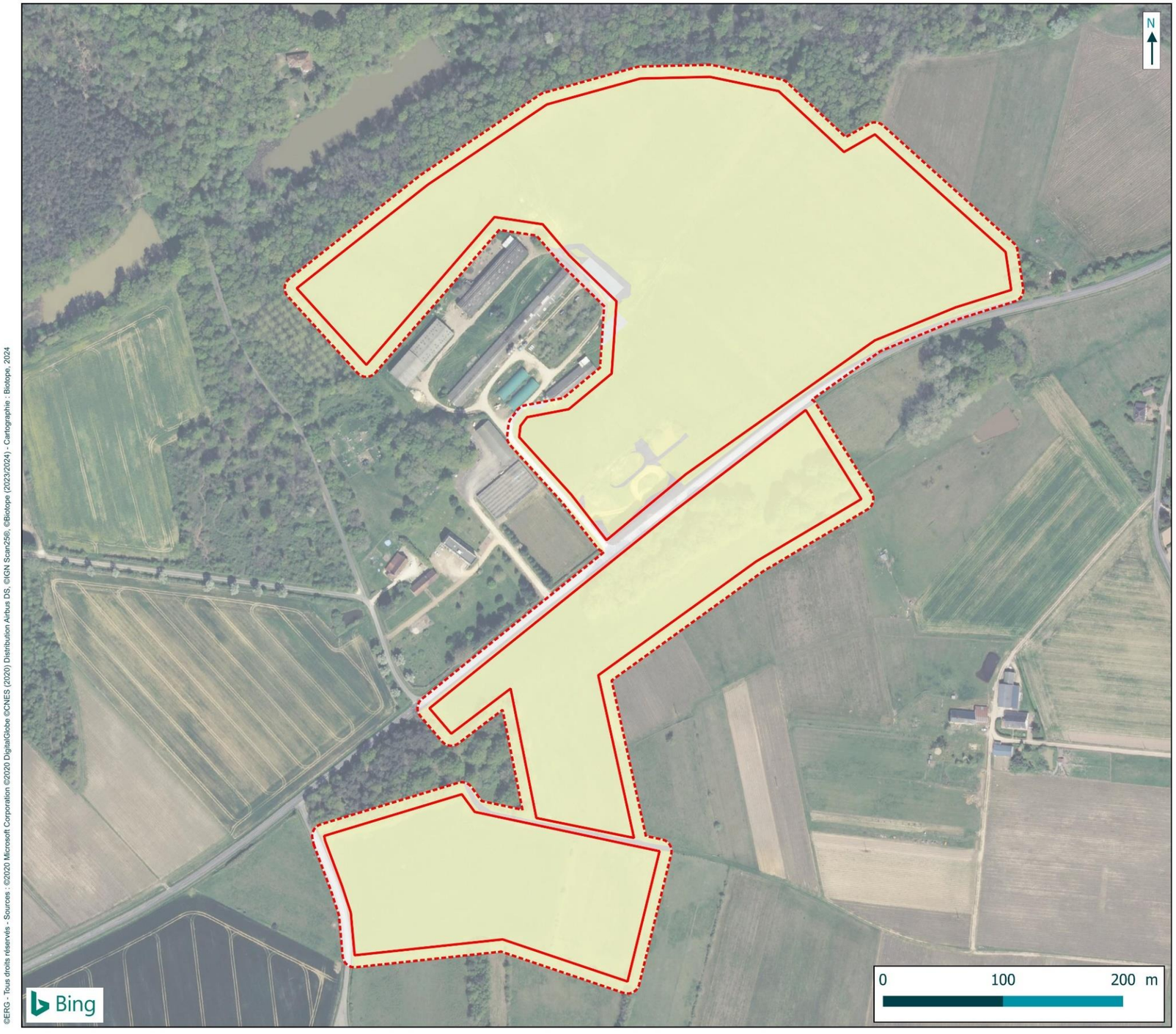
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Habitats favorables aux mammifères protégés

Habitats favorables au Hérisson d'Europe et à l'Écureuil roux
Habitats favorables au Hérisson d'Europe

biotope

Carte 36 : Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés



ERG
EVOLVING ENERGIES

Enjeux contextualisés associés aux mammifères (hors chiroptères)

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Niveau d'enjeu
Faible
Négligeable
Nul

biotope

Carte 37 : Enjeux contextualisés associés aux mammifères (hors chiroptères)

3.3.4.5.5. Bilan concernant les mammifères et enjeux associés

8 espèces de mammifères terrestres sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles aucune n'est considérée comme remarquable. En revanche, deux espèces, l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe, sont protégés au niveau national concernant les individus ainsi que leurs habitats de reproduction/repos.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent donc avant tout les habitats forestiers pour les deux espèces protégées identifiées.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme faible pour les mammifères. Néanmoins, le rôle d'alimentation, de transit et de refuge de la macrofaune est à prendre en compte.

3.3.4.6 Chiroptères

Cf. **Annexe 2 :** « Méthodes d'inventaires »
Cf. **Annexe 4 :** « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés »
Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux chiroptères »

3.3.4.6.1. Analyse bibliographique

Les données issues de l'INPN indiquent la présence de plusieurs espèces de chiroptères au niveau de la commune voisine de Saint-Aignan. Il s'agit des espèces suivantes :

- Grand Murin (*Myotis myotis*) ;
- Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) ;
- Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) ;
- Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) ;
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ;
- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*).

Ces espèces ont été contactées pour la dernière fois en 2019 à l'exception du Murin de Daubenton, contacté en 2021.

L'espace naturel sensible de « La Grosse Pierre », situé à 2,8 kilomètres au nord de l'aire d'étude, est une zone où les ruisseaux ont entaillé les tuffeaux en un étroit vallon et qui présente de nombreuses carrières et caves dans le tuffeau. Les cavités abritent entre 50 et 70 individus en moyenne en hibernation depuis 2015. Les espèces présentes sont la Barbastelle d'Europe, les Murins de Bechstein, Daubenton, Natterer, à moustaches et à oreilles échancrées, ainsi que le Grand Murin, l'Oreillard roux et les Petit et Grand Rhinolophes.

Plus éloignée, à 10 kilomètres à l'est-sud-est de l'aire d'étude, se trouve la ZNIEFF de type II de la zone d'hivernage de chiroptères des vallées du Modon et affluents. Encore une zone ou le tuffeau a été exploité, laissant de nombreuses caves et carrières abandonnées. Ce réseau souterrain comptant 80 entrées répertoriées est une des principales zones d'hivernage de la région Centre avec plus de 2200 individus lors des derniers inventaires en 2008. Les principales espèces sont le Murin à oreilles échancrées (près de 800 individus), le Murin à moustaches (430 individus), le Murin de Daubenton (280 individus), le Grand Murin (220 individus), le Murin de Natterer (60 individus), le Murin de Bechstein (31 individus), le Petit Rhinolophe (270 individus), le Grand Rhinolophe (110 individus) et les Oreillards ssp. (30 individus). Ces données commencent à être anciennes (2008) mais la présence d'une telle zone d'hivernage à 10 kilomètres de l'aire d'étude implique que la plupart de ces espèces peuvent être retrouvées en période d'activité au niveau de l'aire d'étude.

D'après la base de données du BRGM, les alentours de l'aire d'étude rapprochée comptent une grande quantité de caves, majoritairement le long du Cher, ce qui coïncide avec l'observation de caves troglodytiques à proximité de l'aire d'étude ainsi qu'avec la position de l'espace naturel sensible et de la ZNIEFF de type II présents à proximité.

3.3.4.6.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Espèces

18 espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- 18 espèces observées lors des inventaires de terrain (Cf. Annexe IV) :
  - Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ;
  - Grand Murin (*Myotis myotis*) ;
  - Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) ;
  - Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) ;
  - Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ;
  - Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) ;
  - Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) ;
  - Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) ;
  - Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ;
  - Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
  - Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) ;
  - Oreillard roux (*Plecotus auritus*) ;
  - Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) ;
  - Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
  - Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
  - Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
  - Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
  - Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).

En plus de ces espèces, plusieurs groupes ont également été mis en évidence et correspondent à des contacts non déterminables jusqu'à l'espèce ou dont les séquences enregistrées n'ont pas permis de différencier avec certitude la ou les espèces. Il s'agit des groupes des Murins de petite taille indéterminés (*Myotis sp. sans Myotis myotis*), des « sérotules » (*Eptesicus serotinus / Nyctalus sp.*), du groupe des oreillards (*Plecotus auritus / P. austriacus*) et du groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius (*Pipistrellus kuhlii/P. nathusii*).

Parmi les 18 espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- 18 espèces protégées (toutes les espèces sont protégées en France) ;
- 6 espèces patrimoniales : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Petit Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées.

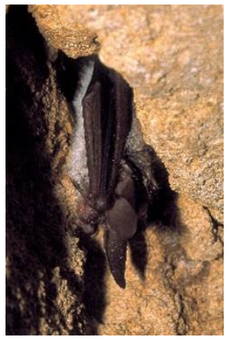
Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse chiroptérologique est importante compte tenu du contexte bocager de l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à la grande diversité d'habitats favorables aux déplacements (lisières, haies) et à l'alimentation (pâturages, plans d'eau, étables) des chauves-souris.

La richesse chiroptérologique est forte (72% des 25 espèces connues dans la région) compte tenu du fait que la majorité des espèces non contactées sont peu présentes dans la région.



Barbastelle d'Europe



Murin de Bechstein



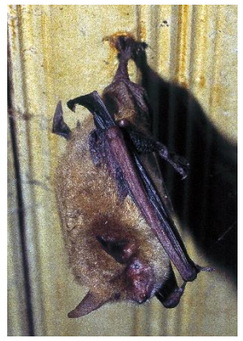
Grand Rhinolophe



Grand Murin



Petit Rhinolophe



Grand Murin

Chiroptères remarquables sur l'aire d'étude rapprochée

Cortèges

Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à 3 cortèges :

- Cortège des milieux boisés (9 espèces) avec par exemple la Barbastelle d'Europe, les petits murins (Bechstein, oreilles échancrées, moustaches et Natterer), l'Oreillard roux, la Pipistrelle de Nathusius et les Noctules ;
- Cortège des milieux anthropiques (8 espèces) avec par exemple les Pipistrelles communes, pygmée et de Kuhl, le Grand Murin, la Sérotine commune, l'Oreillard gris et les Grand et Petit Rhinolophes ;
- Cortège des milieux aquatiques (1 espèce) avec le Murin de Daubenton.

3.3.4.6.3. Intérêt fonctionnel des milieux

Synthèse de l'activité

Le tableau suivant synthétise l'activité au sol des chiroptères enregistrés sur l'aire d'étude rapprochée, pendant les trois nuits d'écoute réalisées au printemps, en été et en automne ; grâce aux cinq enregistreurs automatiques de type SM4BAT *(Cf.* Carte en annexe II.10).

Après détermination des espèces grâce au logiciel Batsound et au programme Sonochiro® développé par Biotope, l'activité des chiroptères a été analysée, grâce au référentiel Actichiro® (Haquart, 2013). Ce référentiel, se base sur un important jeu de données, (à ce jour, plus de 10 000 points d'écoute répartis en France). Il propose des chiffres objectifs qui permettent d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou d'un groupe d'espèces sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont exprimés en minutes positives par nuit. Pour définir si l'activité est « Faible », « Moyenne », « Forte » ou « Très forte », l'analyse s'appuie sur les valeurs des quantiles à 25 %, 75 % et 98 % qui servent de valeurs seuil entre les niveaux d'activité.

Le référentiel choisi dans le cadre de cet étude pour comparer aux données obtenues prend en compte les études dans un rayon de 81 kilomètres autour de l'aire d'étude rapprochée et sur la même échelle temporelle que l'étude (du 10 octobre au 20 mai, à plus ou moins 5 jours), de façon à fournir un compromis entre la proximité géographique des comparaisons et leur nombre, le seuil de significativité étant pour au moins dix fois plus de points nuits dans le référentiel que dans les données analysées.

Tableau 28 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée

Nom commun	Nombre de point-nuits	Occurrence par point-nuit	Activité moyenne (MinutesPos/point-nuit)	Activité moyenne quand présence uniquement (MinutesPos/point-nuit)	Niveau d'activité global	Niveau d'activité en automne	Niveau d'activité au printemps	Niveau d'activité en été
Barbastelle d'Europe	12	83,33%	33,67	40,40	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Grand Murin	12	91,67%	3,83	4,18	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Grand rhinolophe	12	33,33%	0,58	1,75	Activité très forte	Activité très forte	Activité forte	Activité forte
Murin à moustaches	12	25,00%	0,42	1,67	Activité forte	Activité forte	-	-
Murin a oreilles échancrées	12	16,67%	0,17	1,00	Activité moyenne	Activité moyenne	-	-
Murin de Bechstein	12	25,00%	0,42	1,67	Activité forte	Activité très forte	-	-
Murin de Daubenton	12	41,67%	5,83	14,00	Activité moyenne	Activité forte	Activité forte	Activité forte
Murin de Natterer	12	50,00%	1,42	2,83	Activité moyenne	Activité forte	Activité moyenne	Activité forte
Noctule commune	12	100,00%	25,17	25,17	Activité forte	Activité forte	Activité moyenne	Activité forte
Noctule de Leisler	12	66,67%	1,92	2,88	Activité moyenne	Activité forte	Activité moyenne	Activité moyenne
Oreillard gris	12	50,00%	1,00	2,00	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité forte
Oreillard roux	12	25,00%	0,33	1,33	Activité très forte	Activité très forte	-	-
Murins de petite taille indéterminés	12	91,67%	5,92	6,45	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Petit rhinolophe	12	66,67%	3,50	5,25	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité moyenne
Pipistrelles de Kuhl / Nathusius indéterminées	12	100,00%	14,25	14,25	Activité forte	Activité moyenne	Activité forte	Activité forte
Pipistrelle commune	12	100,00%	205,08	205,08	Activité forte	Activité forte	Activité moyenne	Activité forte
Pipistrelle de Kuhl	12	100,00%	20,92	20,92	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne
Pipistrelle de Nathusius	12	100,00%	8,92	8,92	Activité forte	Activité moyenne	Activité très forte	Activité moyenne
Pipistrelle pygmée	12	33,33%	0,50	1,50	Activité faible	-	Activité moyenne	Activité moyenne

Nom commun	Nombre de point-nuits	Occurrence par point-nuit	Activité moyenne (MinutesPos/point-nuit)	Activité moyenne quand présence uniquement (MinutesPos/point-nuit)	Niveau d'activité global	Niveau d'activité en automne	Niveau d'activité au printemps	Niveau d'activité en été
Oreillards indéterminés	12	83,33%	8,67	10,40	Activité forte	Activité très forte	Activité moyenne	Activité moyenne
Sérotine commune	12	50,00%	1,67	3,33	Activité moyenne	-	Activité moyenne	Activité moyenne
Sérotine/Noctules indéterminées	12	100,00%	16,58	16,58	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité faible	Activité moyenne
Total	12	100,00%	268,50	268,50	Activité forte	Activité forte	Activité moyenne	Activité forte

Légende :

- Nombre de point-nuit : Nombre de nuits d'enregistrement ;
- Occurrence par point d'écoute = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de points d'écoute où l'espèce a été contactée sur le nombre de points d'écoute total d'enregistrement) ;
- Activité moyenne = Moyenne du nombre de minutes positives par point nuit en prenant en compte les points où l'espèce est présente et absente ;
- Activité moyenne quand présence uniquement = Moyenne du nombre de contacts par point nuit en prenant en compte uniquement les points-nuit où l'espèce est présente ;
- Niveau d'activité = Niveau d'activité issue de la comparaison avec le référentiel lorsque l'espèce est présente et absente. L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel Actichiro® construit pour l'étude, basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques (cf : 14 Évaluation du niveau d'activité – Référentiel Actichiro®).

Sur l'aire d'étude rapprochée, la richesse chiroptérologique est forte. En effet, 18 des 25 espèces indigènes connues dans la région Centre-Val de Loire sont présentes ou considérées comme présentes ; soit 72 %.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute à l'automne 2023

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

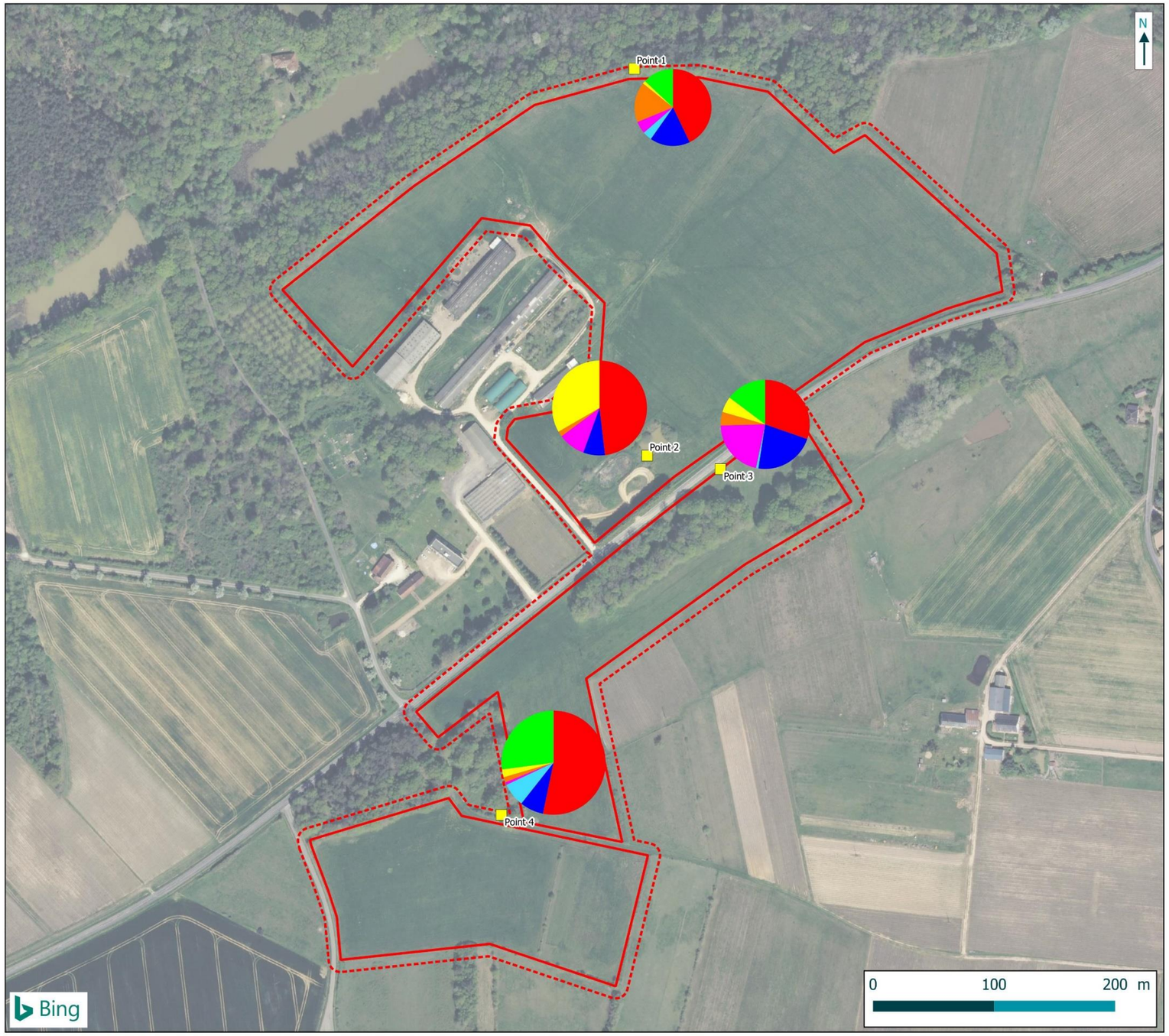
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Points d'écoute SM4Bat
(Diagrammes d'activité des chiroptères en automne)
Barbastelle d'Europe
Groupe des Murins de petite taille
Groupe des Murins de grande taille
Groupe des Oreillards
Groupe des Rhinolophes
Groupe des Sérotines/Noctules
Groupe des Pipistrelles
(activité divisée par 4)
Activité chiroptérologique par point
(exprimée en minutes positives d'activité par nuit)

620
600
400
200

biotope

Carte 38 : Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute à l'automne 2023.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute au printemps 2024

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

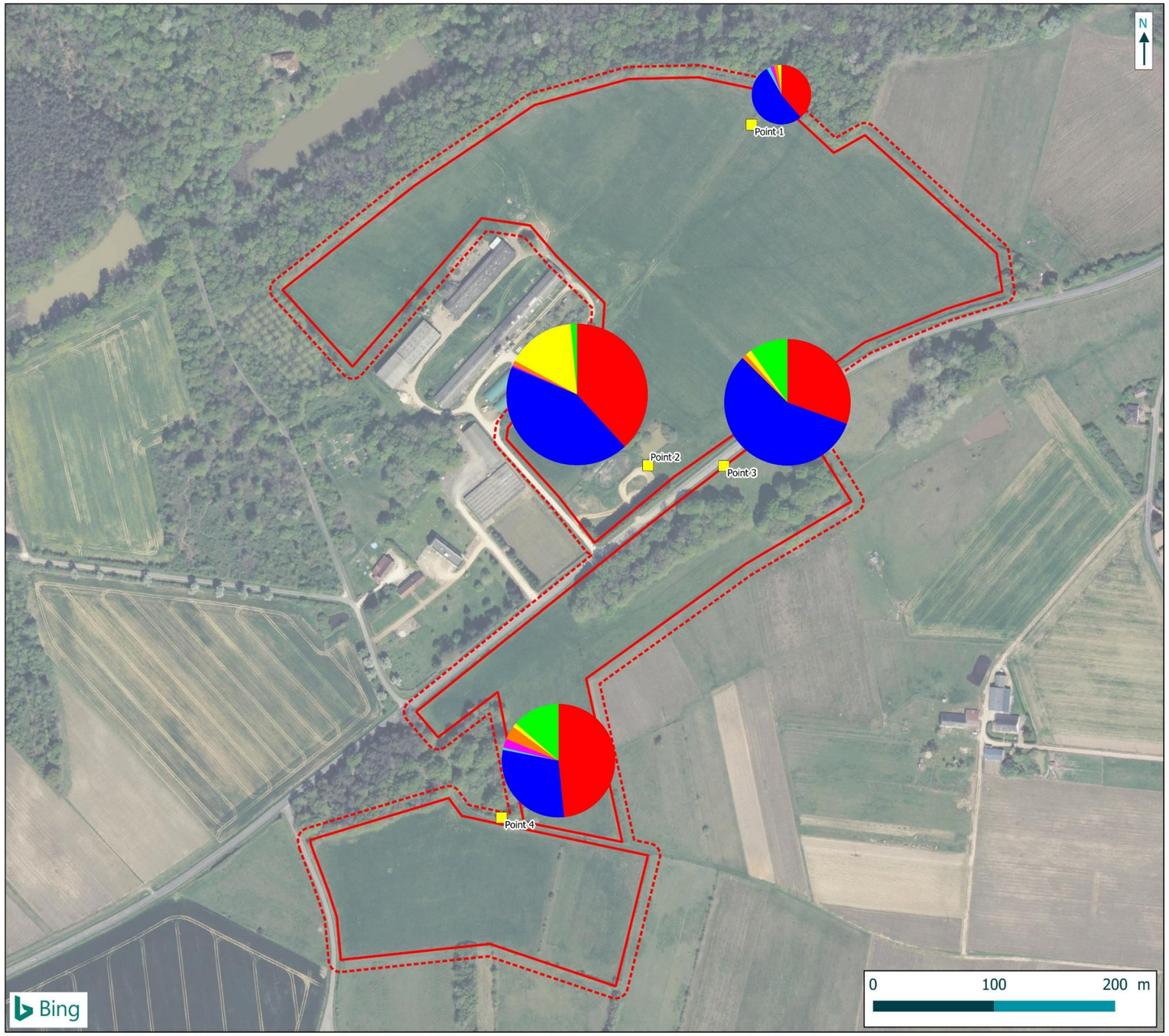
Points d'écoute SM4Bat
(Diagrammes d'activité des chiroptères au printemps)
Barbastelle d'Europe
Groupe des Murins de petite taille
Groupe des Murins de grande taille
Groupe des Oreillards
Groupe des Rhinolophes
Groupe des Sérotines/Noctules
Groupe des Pipistrelles
(activité divisée par 4)

Activité chiroptérologique par point
(exprimée en minutes positives d'activité par nuit)

620
600
400
200

biotope

Carte 39 : Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute au printemps 2024.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute à l'été 2024

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Points d'écoute SM4Bat
(Diagrammes d'activité des chiroptères en été)
Barbastelle d'Europe
Groupe des Murins de petite taille
Groupe des Murins de grande taille
Groupe des Oreillards
Groupe des Rhinolophes
Groupe des Sérotines/Noctules
Groupe des Pipistrelles
(activité divisée par 4)
Activité chiroptérologique par point
(exprimée en minutes positives d'activité par nuit)

620
600
400
200

biotope

Carte 40 : Localisation et activité des chiroptères par point d'écoute à l'été 2024.

Potentialités de gîtes

Le terme de « gîte » regroupe tous les gîtes fréquentés par les chauves-souris lors de l'hibernation, du transit, de l'estivage, de la mise-bas, de l'accouplement et du repos nocturne. Les connaissances relatives à ces différents types de gîte sont variables, les gîtes d'hibernation et de mise-bas étant généralement les plus étudiés. Les gîtes peuvent être séparés, en fonction de l'affinité des espèces, en quatre catégories : gîtes anthropiques, gîtes arboricoles, gîtes cavernicoles et gîtes rupestres.
Une analyse des potentialités de gîtes sur l'aire d'étude rapprochée a été réalisée. Concernant les gîtes arboricoles, la potentialité d'occupation a été déterminée en fonction de la maturité des boisements. Pour les gîtes anthropiques, seules les parties accessibles ont pu être visitées de jour.
Aucun arbre gîte potentiel n'a été observé sur l'aire d'étude. Un seul petit boisement comprenant des arbres relativement mâtures est présent sur l'aire d'étude, au niveau du point d'écoute n°3, mais le seul passage possible à pied au niveau de ce point n'a pas permis d'y observer de cavités. Cependant, au regard de la phénologie horaire des contacts de Noctule commune en été (fin juillet), avec un très grand nombre de contacts de l'espèce parmi les premiers et les derniers de la nuit, ainsi qu'un grand nombre de cris sociaux, il est probable que ce boisement abrite une colonie en 2024.
Le corps de ferme situé au centre de l'aire d'étude, hors de la ZIP, peut potentiellement abriter des espèces anthropophiles telles que la Pipistrelle commune.

Utilisation des habitats par les espèces/cortèges d'espèces

L'aire d'étude est une zone agricole située en bordure de la forêt de Bouard et consiste majoritairement en plusieurs pâtures accueillant des moutons. Deux petits boisements se situent dans la parcelle sud, l'un d'eux est inclus dans la ZIP et l'autre simplement entouré par celle-ci. Les deux boisements sont peu épais mais composés d'arbres relativement mâtures. Le nord de l'aire d'étude était longé par un boisement d'arbres assez jeunes, mais ceux-ci ont été coupés durant l'hiver, laissant juste une haie basse le long du nord de l'aire d'étude.

- Cortège des milieux forestiers

Le milieu boisé est peu présent au sein de l'aire d'étude, mais influence grandement les espèces de chiroptères qui fréquentent celui-ci. La forêt de Bouard est située à proximité de l'aire d'étude, et explique la présence de la majorité des espèces du cortège des milieux forestiers de la région au sein de l'aire d'étude.
Ces espèces utilisent l'aire d'étude majoritairement pour le transit, ainsi que pour la chasse, principalement en automne, durant la période de swarming, ceci s'applique surtout à la Barbastelle et aux Noctules.
Le seul boisement présent au sein de l'aire d'étude est de petite taille et peu dense, mais abrite probablement un gîte de Noctule commune depuis l'été 2024 au regard de la phénologie horaire de l'espèce sur le site et de la quantité de cris sociaux émis durant cette nuit d'écoute et car l'activité de l'espèce est bien plus faible durant l'automne 2023 et le printemps 2024.
L'activité de la Barbastelle diminue de deux tiers entre l'automne 2023 et les inventaires de 2024. Cela peut être dû à la coupe d'une partie des arbres au nord de l'aire d'étude, ce qui réduit la lisière nord d'une lisière boisée à une petite haie.

- Cortège des milieux anthropiques

La majorité des espèces anthropophiles de la région est présente sur l'aire d'étude rapprochée, et l'aire d'étude entoure le corps de ferme ou des espèces anthropophiles comme des Pipistrelles ou l'Oreillard gris peuvent potentiellement gîter.
Les Rhinolophes, qui gîtent majoritairement dans les combles des bâtiments, sont rencontrés durant les trois saisons et gîtent à proximité de l'aire d'étude, au regard de la phénologie horaire de leurs contacts. Les Rhinolophes sont très dépendants des linéaires et corridors pour le transit, et utilisent donc les lisières et haies pour traverser l'aire d'étude, et apprécient particulièrement les pâtures pour la chasse.

- Cortège des milieux aquatiques

L'aire d'étude est bordée de plans d'eau et d'un ruisseau sur sa partie nord, et deux retenues d'eau sont présentes au sud de la ferme.
Le Murin de Daubenton est principalement rencontré au niveau de ces retenues d'eau, cette espèce chasse et transite principalement au niveau de l'eau, et gîte généralement dans les ouvrages et les arbres situés le long de l'eau.
Ce sont des milieux riches en insectes, constituant des habitats de chasse privilégiés par plusieurs espèces de chauves-souris. Ils sont ainsi particulièrement appréciés par le Murin de Daubenton, les différentes espèces de pipistrelles ou encore les deux espèces de noctules.



Point d'écoute 1 : pâturages au nord de l'aire d'étude, le long d'un boisement puis simplement d'une haie basse. Milieu ouvert en lisière puis simplement milieu ouvert.



Point d'écoute 2 : au sud de la ferme, entre les deux retenues d'eau entourées de fourrés au bord des pâturages. Milieu aquatique entouré de milieu ouvert.



Point d'écoute 3 : boisement peu dense dans la partie sud de l'aire d'étude, entouré de pâturages. Milieu boisé entouré de milieu ouvert.



Point d'écoute 4 : le long d'un chemin bordé par les fourrés et un boisement, face aux pâturages. Milieu ouvert en lisière.

3.3.4.6.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 29 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Groupe des murins (*Myotis sp.*) - Sous-groupe des murins de grande taille									
Grand Murin *Myotis myotis*	An. II et IV	Art.2	LC	LC	DZ	-	Faible	Le Grand Murin a été contacté au niveau de tous les points durant les trois périodes d'écoute à l'exception du point 1 en automne. Son activité médiane est considérée comme très forte au niveau des points 1 (milieu ouvert), 2 (milieu aquatique et ouvert) et 3 (milieu boisé entouré de pâture) et forte au niveau du point 4 (lisière en milieu ouvert). Elle est également considérée comme très forte durant les trois périodes d'enregistrement et globalement sur toute la période. L'espèce peut parcourir de longues distances entre ses gîtes estivaux et hivernaux, et chasse généralement en lisières et milieux forestiers. Il peut gîter dans les habitations et fermes autour de l'aire d'étude. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : aucun. L'espèce présente une activité très forte sur la quasi-totalité des points d'écoute et durant les trois périodes d'enregistrement, de plus le milieu est très ouvert à proximité d'une forêt, ce qui correspond à ses milieux de chasse privilégiés, malgré le faible nombre de buzz enregistrés durant les écoutes. Son enjeu contextualisé est considéré comme modéré.	Modéré
Groupe des murins (*Myotis sp.*) - Sous-groupe des murins de petite taille									
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	An.IV	Art.2	LC	NT	DZ	-	Modéré	Le Murin de Daubenton a été contacté au niveau du point 1 en été, du point 2 durant toute la période d'enregistrement, et du point 4 au printemps. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau de ces trois points, les points 1 et 4 étant situés en milieu ouvert proche de lisières et le point 2 au niveau de retenues d'eau. Elle est également considérée comme forte durant les trois périodes d'enregistrement et globalement moyenne sur l'ensemble de la période d'écoute. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Murins de petite taille indéterminés ont été enregistrés au niveau de tous les points durant toute la période à l'exception du point 1 en été et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. L'espèce est plutôt forestière et toujours proche de l'eau, elle gîte généralement soit dans les arbres proches du milieu aquatique, soit dans les ponts et passages souterrains où circule l'eau. Elle chasse majoritairement au-dessus de l'eau. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : aucun. Son enjeu contextualisé reste modéré en raison de la présence de retenues d'eau ou l'espèce chasse fortement et de lisières permettant d'accéder aux retenues d'eau, fréquentées par le Murin de Daubenton.	Modéré
Murin de Bechstein Myotis bechsteinii	An. II et IV	Art. 2	NT	DD	DZ	-	Modéré	Le Murin de Bechstein a été contacté au niveau des points 1, 2 et 4 en automne uniquement. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau de ces points, très forte durant l'automne, et globalement forte pour l'ensemble de la période. Les points 1 et 4 sont situés en milieu ouvert proche de lisières, ce qui correspond au transit de cette espèce forestière et le point 2 au niveau de retenues d'eau, ou l'espèce peut venir s'abreuver. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Murins de petite taille indéterminés ont été enregistrés au niveau de tous les points durant toute la période à l'exception du point 1 en été et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. L'espèce est très fortement liée aux milieux boisés et chasse dans les boisements. Elle gîte presque exclusivement dans les cavités arboricoles et chasse très généralement proche de son gîte, exploitant un réseau de gîtes au cours de la saison. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : arbres. Son enjeu contextualisé est abaissé à faible en raison de la faible influence du milieu boisé sur l'aire d'étude. En effet, celle-ci est principalement composée de pâtures et la lisière du bois adjacent n'est même pas située dans l'aire d'étude. 5 contacts en minute positive ont été obtenus durant la période d'automne uniquement, et au regard de la présence de la forêt de Bouard à proximité, l'espèce doit y posséder un réseau de gîtes et n'a que ponctuellement prospecté l'aire d'étude. Il est également possible que l'absence de l'espèce au printemps et en été soit due au fait que la lisière boisée située au nord de l'aire d'étude a été partiellement abattue, ne laissant qu'une haie basse et peu fournie en guise de corridor de transit, moins attractive pour l'espèce.	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Murin de Natterer *Myotis nattereri*	An.IV	Art.2	LC	LC	DZ	-	Faible	Le Murin de Natterer a été contacté au niveau du point 2 en automne et en été, au niveau du point 3 durant toute la période et au niveau du point 4 en automne. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau de ces trois points. Le point 2 étant du milieu aquatique entouré de fourrés au milieu des pâtures, le point 3 correspondant à un boisement peu dense mais mâture au milieu des pâtures et le point 4 étant sur un chemin en lisière de boisement/fourré face aux pâtures. Son activité est considérée comme forte durant les trois périodes d'enregistrement, et globalement moyenne pour l'ensemble de la période. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Murins de petite taille indéterminés ont été enregistrés au niveau de tous les points durant toute la période à l'exception du point 1 en été et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. L'espèce est plutôt forestière, gîte principalement dans les arbres et chasse majoritairement le long des lisières, des haies et dans les boisements. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : aucun.	Faible
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*	An. IV	Art. 2	LC	NT	DZ	-	Modéré	Le Murin à moustaches a été contacté au niveau des points 1, 2 et 4 en automne uniquement. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau de ces trois points. Elle est considérée comme forte pour l'automne ainsi que pour l'ensemble de la période d'enregistrement. Le point 1 était en automne le long d'une lisière face aux pâtures, le point 2 étant du milieu aquatique entouré de fourrés au milieu des pâtures et le point 4 étant sur un chemin en lisière de boisement/fourré face aux pâtures. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Murins de petite taille indéterminés ont été enregistrés au niveau de tous les points durant toute la période à l'exception du point 1 en été et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. L'espèce fréquente les milieux mixtes, ouverts à semi-ouverts et gîte dans les constructions, et très rarement dans les arbres. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments, parfois arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : aucun. Son enjeu contextualisé est considéré comme faible en raison de sa présence uniquement en automne ainsi que du relatif faible nombre de contacts en minute positive même durant l'automne (5 au total).	Faible
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	An. II et IV	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Faible	Le Murin à oreilles échancrées a été contacté au niveau des points 2 et 4 en automne uniquement. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau de ces deux points. Elle est considérée comme moyenne pour l'automne ainsi que pour l'ensemble de la période d'enregistrement. Le point 2 correspond à du milieu aquatique entouré de fourrés au milieu des pâtures et le point 4 est sur un chemin en lisière de boisement/fourré face aux pâtures. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Murins de petite taille indéterminés ont été enregistrés au niveau de tous les points durant toute la période à l'exception du point 1 en été et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. L'espèce fréquente les milieux forestiers ou boisés, les milieux ruraux et les prairies et pâtures, de même que les parcs et jardins. L'espèce gîte en été dans les combles et les cavités souterraines. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments, parfois arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : aucun.	Faible
Groupe des rhinolophes (*Rhinolophus sp.*)									
Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	An. II et IV	Art. 2	LC	NT	DZ	-	Modéré	Le Petit Rhinolophe a été contacté au niveau du point 1 durant les trois saisons, du point 2 en automne uniquement, et des points 3 et 4 en automne et au printemps. Son activité médiane est considérée comme très forte au niveau de tous ces points, que ce soit au niveau des points 1 et 4 en lisière le long de corridors de transit face aux pâtures, au niveau du point 2 le long de retenues d'eau entourées d'un linéaire de fourrés et de pâturages, ou au niveau du point 3 autour d'un boisement peu dense entouré de pâtures. Son activité est considérée comme très forte en automne et au printemps, et moyenne en été et globalement très forte pour l'ensemble de la période d'enregistrement. L'espèce fréquente les plaines et est liée aux forêts de feuillus ou mixtes, à proximité de l'eau, fréquentant aussi les milieux urbains dotés d'espaces verts, elle chasse à proximité de son gîte. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : bâtiments.	Fort

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Son enjeu contextualisé est considéré comme fort en raison de son activité considérée comme très forte sur toute l'aire d'étude ainsi que de la présence de pâtures sur la majorité de l'aire d'étude, qui sont un milieu de chasse apprécié des Rhinolophes.	
Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	An. II et IV	Art. 2	LC	NT	DZ	-	Modéré	Le Grand Rhinolophe a été contacté au niveau du point 3 en automne et au niveau du point 4 durant toute la période. Son activité médiane est considérée comme très forte au niveau du point 3 (boisement peu dense mais mâture au milieu des pâtures) et du point 4 (chemin en lisière de boisement/fourré face aux pâtures). Elle est considérée comme très forte durant les trois saisons, ainsi que pour l'ensemble de la période d'enregistrement. L'espèce fréquente les milieux structurés mixtes et semi-ouverts et chasse principalement dans les pâtures entourées de haies où il pratique la chasse à l'affut. En été, l'espèce gîte généralement dans les combles chauds et grands. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : bâtiments. L'enjeu modéré de l'espèce se justifie par son activité au niveau du point 3, le long d'un chemin bordé d'un petit boisement, de haies basses, puis plus loin de barrières, ce qui lui donne un axe de transit depuis ses gîtes, probablement dans les corps de ferme des alentours, pour aller chasser vers les pâtures, un milieu de chasse apprécié des Rhinolophes.	Modéré
Groupe sérotules (*Eptesicus sp., Nyctalus sp.*)									
Noctule commune *Nyctalus noctula*	An. IV	Art. 2	VU	NT	DZ	-	Fort	La Noctule commune a été contactée au niveau de tous les points d'écoute sur toute la période d'enregistrement. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau des points 1 (lisière face aux pâtures), 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures) et 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et moyenne au niveau du point 4 (lisière face aux pâtures). Son activité est considérée comme forte en automne et en été et moyenne au printemps et est globalement considérée comme forte pour l'ensemble de la période d'enregistrement. La Noctule commune est une espèce de haut vol et forestière, mais exploite une grande diversité de territoires et chasse le plus souvent à haute altitude. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Sérotines/Noctules indéterminées ont été enregistrés au niveau de tous les points d'écoute durant les trois saisons et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : arbres. Son enjeu contextualisé est considéré comme fort au regard de son activité mais surtout de la présence probable d'un gîte de Noctule commune dans le boisement peu dense situé au niveau du point 3. En effet, l'activité est la plus importante au niveau de ce point en été, avec un bien plus grand nombre de contacts (370) que de minutes positives (78) ainsi qu'une phénologie horaire montrant à cet endroit la proximité d'un gîte (pic d'activité parmi les premiers et derniers contacts de la nuit) ainsi qu'un grand nombre de cris sociaux. Cette forte activité se poursuit ensuite au niveau du point 2 avec de la chasse et probablement pour s'abreuver. Cette activité particulière est cependant absente des deux autres passages, en automne 2023 puis printemps 2024, indiquant que le gîte ait été récemment colonisé.	Fort
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	An. IV	Art. 2	NT	NT	DZ	-	Fort	La Noctule de Leisler a été contactée au niveau des points 1, 2 et 4 en automne et en été et du point 3 en automne et au printemps. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau des points 1 (lisière face aux pâtures), 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures), 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures). Son activité est considérée comme forte durant l'automne, et moyenne au printemps et en été, et est globalement considérée comme moyenne pour l'ensemble de la période d'enregistrement. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Sérotines/Noctules indéterminées ont été enregistrés au niveau de tous les points d'écoute durant les trois saisons et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. La Noctule de Leisler est une espèce de haut vol et forestière, mais qui fréquente une grande variété de milieux pour la chasse. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : arbres.	Fort

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Son enjeu contextualisé reste considéré comme fort en raison de son enjeu spécifique déjà fort, et du fait que si son activité est plus faible que celle de la Noctule commune, elle reste moyenne et non pas faible ou absente, et elle est contactée sur toute l'aire d'étude durant les trois saisons d'enregistrement. Enfin, les signaux de Noctule de Leisler sont souvent très représentés avec ceux de la Sérotine dans le groupe des sérotules indéterminées, ce qui fait que son activité est nécessairement sous-estimée.	
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	An. IV	Art. 2	NT	LC	-	-	Modéré	La Sérotine commune a été contactée au niveau des points 1 et 2 en été et des points 3 et 4 au printemps et en été. Son activité médiane est considérée comme moyenne au niveau des points 1 (lisière face aux pâtures), 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures), 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures). Son activité est considérée comme moyenne au printemps et en été, et globalement moyenne pour l'ensemble de la période d'enregistrement. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Sérotines/Noctules indéterminées ont été enregistrés au niveau de tous les points d'écoute durant les trois saisons et certains contacts pourraient appartenir à l'espèce. La Sérotine commune est une espèce gîtant en milieu anthropique, chassant généralement à hauteur de végétation en milieu urbain ou rural avec une préférence pour les milieux mixtes. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : bâtiments. En raison de son activité moyenne sur l'aire d'étude et du fait que les signaux de Sérotine commune sont souvent très représentés dans le groupe des sérotules indéterminées, ce qui fait que son activité est nécessairement sous-estimée, son enjeu contextualisé reste modéré.	Modéré
Groupe des oreillards (*Plecotus sp.*)									
Groupe des Oreillards								Les Oreillards indéterminés ont été contactés au niveau de tous les points en automne et au printemps, et au niveau des points 2 et 4 en été. L'activité médiane du groupe des Oreillards indéterminés est considérée comme forte au niveau des points 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures), 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures) et comme moyenne au niveau du point 1 (lisière face aux pâtures). L'activité du groupe est considérée comme très forte en automne et moyenne au printemps et en été, et globalement forte pour l'ensemble de la période d'enregistrement. La détermination des Oreillards est délicate et la majeure partie des enregistrements ne sont donc pas déterminés.	-
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	L'Oreillard gris a été contacté avec certitude au niveau du point 1 en été, des points 2 et 3 en automne et printemps, du point.4 en automne. L'Oreillard gris est une espèce gîtant dans le bâti en été, et qui chasse en pratiquant le glanage le long des lisières. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : bâtiments.	Faible
Oreillard roux *Plecotus auritus*	An. IV	Art. 2	LC	DD	DZ	-	Faible	L'Oreillard roux a été contacté avec certitude au niveau des points 2, 3 et 4 en automne uniquement. L'Oreillard roux exploite une variété de gites arboricoles durant l'été et chasse en pratiquant le glanage le long des lisières. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : arbres.	Faible
Groupe des pipistrelles (*Pipistrellus sp.*)									
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	An. IV	Art. 2	NT	NT	DZ	-	Fort	La Pipistrelle de Nathusius a été contactée au niveau de tous les points d'écoute sur toute la période d'enregistrement. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau des points 1 (lisière face aux pâtures), 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures), 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures). Son activité est considérée comme moyenne en automne, très forte au printemps et moyenne en été, et globalement forte pour l'ensemble de la période d'enregistrement.	Fort

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Pipistrelles de Kuhl/Nathusius indéterminées ont été enregistrés au niveau de tous les points d'écoute sur toute la période d'enregistrement et ces contacts pourraient appartenir à l'espèce. Espèce migratrice associée au milieu forestier, la Pipistrelle de Nathusius chasse préférentiellement en milieux boisés diversifiés ou à proximité des haies et lisières. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres, parfois bâtiments. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : arbres. En raison de son activité globalement forte, voire ponctuellement très forte au printemps, sans compter le fait que cette activité est sous-estimée en raison des contacts indéterminés de l'espèce, son enjeu contextualisé reste au niveau de son enjeu spécifique, à savoir fort, principalement au niveau des lisières et boisements.	
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	An. IV	Art. 2	NT	LC	-	-	Modéré	La Pipistrelle commune a été contactée au niveau de tous les points d'écoute sur toute la période d'enregistrement. Son activité médiane est considérée comme forte au niveau des points 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures) et moyenne au niveau des points 1 (lisière face aux pâtures) et 3 (boisement peu dense entouré de pâtures). Son activité est considérée comme forte en automne, moyenne au printemps et forte en été, et globalement forte pour l'ensemble de la période d'enregistrement. La Pipistrelle commune fréquente tout type de milieux et peut chasser dans les milieux agricoles. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments, parfois arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : bâtiments. En raison de son activité globalement forte, l'enjeu contextualisé de la Pipistrelle commune reste au niveau de son enjeu spécifique : modéré.	Modéré
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	La Pipistrelle de Kuhl a été contactée au niveau de tous les points d'écoute sur toute la période d'enregistrement. Son activité médiane est considérée comme moyenne au niveau des points 1 (lisière face aux pâtures), 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures), 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures). Son activité est considérée comme moyenne en automne, printemps et été, ainsi que globalement pour l'ensemble de la période d'enregistrement. Son activité peut être sous-estimée, car des signaux appartenant au groupe des Pipistrelles de Kuhl/Nathusius indéterminées ont été enregistrés au niveau de tous les points d'écoute sur toute la période d'enregistrement et ces contacts pourraient appartenir à l'espèce. La Pipistrelle de Kuhl est assez généraliste, fréquentant autant les milieux anthropiques que les paysages agricoles et les forêts. Elle chasse en milieu ouvert comme boisé. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : bâtiments, rarement arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : bâtiments.	Faible
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	An. IV	Art. 2	LC	DD	-	-	Faible	La Pipistrelle pygmée a été contactée au niveau des points 2 et 3 en été et du point 4 au printemps et en été. Son activité médiane est considérée comme moyenne au niveau des points 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures), 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures). Son activité est considérée comme moyenne au printemps et en été et globalement comme faible pour l'ensemble de la période d'enregistrement. L'espèce fréquente les milieux boisés à proximité de l'eau et gîte en mixité avec les autres espèces de Pipistrelles. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : toujours à proximité de milieux humides et boisés, bâtiments, arbres. Gîte potentiel d'hibernation sur le site : peu de données mais arbres, parfois bâtiments.	Faible
Autres espèces									
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	An. II et IV	Art. 2	LC	NT	DZ	-	Modéré	La Barbastelle d'Europe a été contactée au niveau de tous les points d'écoute en automne, au niveau des points 1, 3 et 4 au printemps et des points 2, 3 et 4 en été. Son activité médiane est considérée comme très forte au niveau des points 1 (lisière face aux pâtures), 3 (boisement peu dense entouré de pâtures) et 4 (lisière face aux pâtures) et moyenne au niveau du point 2 (retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures). Son activité est considérée comme très forte au cours des trois saisons d'enregistrement ainsi que globalement pour l'ensemble de la période d'enregistrement. Espèce typiquement forestière, la Barbastelle occupe principalement les lisières de boisement pour le gîte et la chasse. Gîte potentiel de mise bas et d'élevage des jeunes sur le site : arbres, parfois bâtiments (toujours contre du bois). Gîte potentiel d'hibernation sur le site : parfois arbres.	Fort

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Son enjeu contextualisé est considéré comme fort en raison de sa très forte activité principalement au niveau des lisières et haies (tous les points à l'exception du point 2, qui est en milieu ouvert au bord de retenues d'eau), de plus une activité de chasse a été observée sur les lieux où l'espèce est la plus active et notamment une forte activité sociale au niveau des points 3 et 4, dans la partie sud de l'aire d'étude, très majoritairement en automne, ce qui indiquerait la présence d'un site de swarming.	

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRR : Liste rouge régionale des mammifères (NATURE CENTRE & CBNBP, 2014) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF (DREAL Centre, 2015).
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Habitats naturels des chiroptères
Gîte probable de Noctule commune
Site de swarming de Barbastelle d'Europe
Zone de chasse de Murin de Daubenton
Corridor de transit de Rhinolophes

biotope

Carte 41 : Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés : habitats naturels des chiroptères.

3.3.4.7 Bilan concernant les chiroptères et enjeux associés

Dix-huit espèces de chiroptères sont présentes dont trois non contactées mais considérées comme présentes dans l'aire d'étude rapprochée soit 72 % des espèces connues en région Centre-Val de Loire. Toutes les espèces de chauve-souris sont protégées en France.

Parmi les espèces citées, six sont d'intérêt communautaire, c'est-à-dire qu'elles sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Petit Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées. En termes d'enjeux, cinq espèces représentent un enjeu contextualisé fort, cinq un enjeu contextualisé modéré et huit un enjeu contextualisé faible à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

On retrouve des espèces de chauves-souris qui favorisent les gîtes anthropiques, telles que le Grand et le Petit Rhinolophe, le Grand Murin, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl ou la Sérotine commune. Une grande partie des espèces contactées est dépendante des forêts que ce soit pour la chasse ou les gîtes : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et les petits murins, la Noctule commune et de Leisler ou encore l'Oreillard roux.

Le Petit Rhinolophe et le Grand Rhinolophe sont plus particulièrement liés aux milieux ouverts et de lisières pour la chasse.

Les lisières de boisement ainsi que les linéaires tels que les haies représentent les principaux enjeux pour les chiroptères, de même que le petit boisement peu dense situé sur l'aire d'étude sud, qui offre probablement un gîte de Noctule commune et présente donc un fort enjeu, d'autant qu'une activité de swarming de Barbastelle y a également eu lieu en automne. Sont présents également, en tant qu'enjeux pour l'aire d'étude rapprochée, les retenues d'eau et plans d'eaux, ainsi que les pâtures, qui sont des zones de chasse à enjeux pour certaines espèces tels que les rhinolophes.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu fort à modéré pour les chauves-souris, concentré sur les lisières de boisement, les haies, les plans d'eau et le boisement abritant probablement des Noctules communes en été et ayant servi de zone de swarming de Barbastelle en automne. Quelques prairies humides représentent un enjeu jugé modéré, ainsi que celles situées autour des réserves d'eau, de même que les alignements d'arbres. Les pâtures représentent un enjeu faible à modéré pour les chiroptères selon l'espèce, car la présence de Rhinolophes tout au long de l'année le long de ces pâtures peut indiquer qu'ils les utilisent comme zone de chasse, l'enjeu des pâturages étant donc modéré pour ces deux espèces. De même pour la zone de swarming de Barbastelle, elle présente un enjeu faible à modéré, car modéré pour les barbastelles qui l'utilisent en automne pour le swarming, mais pas pour les autres espèces. Les zones de prairies de fauche, les friches et les ronciers présentent un enjeu faible. Les zones de réseaux routiers et artificialisées (dépourvues de végétation ou de bâtiments exploitables pour les chauves-souris) sont considérées comme négligeables à nulles pour les chiroptères.

Parmi les différents secteurs de l'aire d'étude, le plus intéressant se révèle être le petit boisement au centre de l'aire d'étude, dans la partie sud, celui-ci servant probablement de gîte aux Noctules communes en été, et de site de swarming pour les Barbastelles en automne. La lisière de boisement au nord a perdu en attrait entre 2023 et 2024 en raison de la coupe des arbres qui ont fait reculer la lisière hors de l'aire d'étude.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme globalement faible à modéré pour les chiroptères, selon l'espèce concernée, et ponctuellement fort au niveau des zones de gîte.



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2023/2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG
EVOLVING ENERGIES

Enjeux contextualisés associés aux chiroptères

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Enjeu écologique contextualisé
- Fort
- Modéré
- Faible à modéré
- Faible
- Négligeable
- Nul

biotope

Carte 42 : Enjeux contextualisés associés aux chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée

3.3.5 Continuités et fonctionnalités écologiques

3.3.5.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional

Cf. Carte : « Trame verte et bleue (SRCE) »

L'aire d'étude éloignée intercepte quatre réservoirs de biodiversité (milieux boisés, gites à chiroptères et cours d'eau) et cinq corridors (milieux boisés, pelouses calcaires et milieux humides).
Le tableau suivant fournit une analyse synthétique de la position du projet par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 30 : Position de l'aire d'étude éloignée par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale

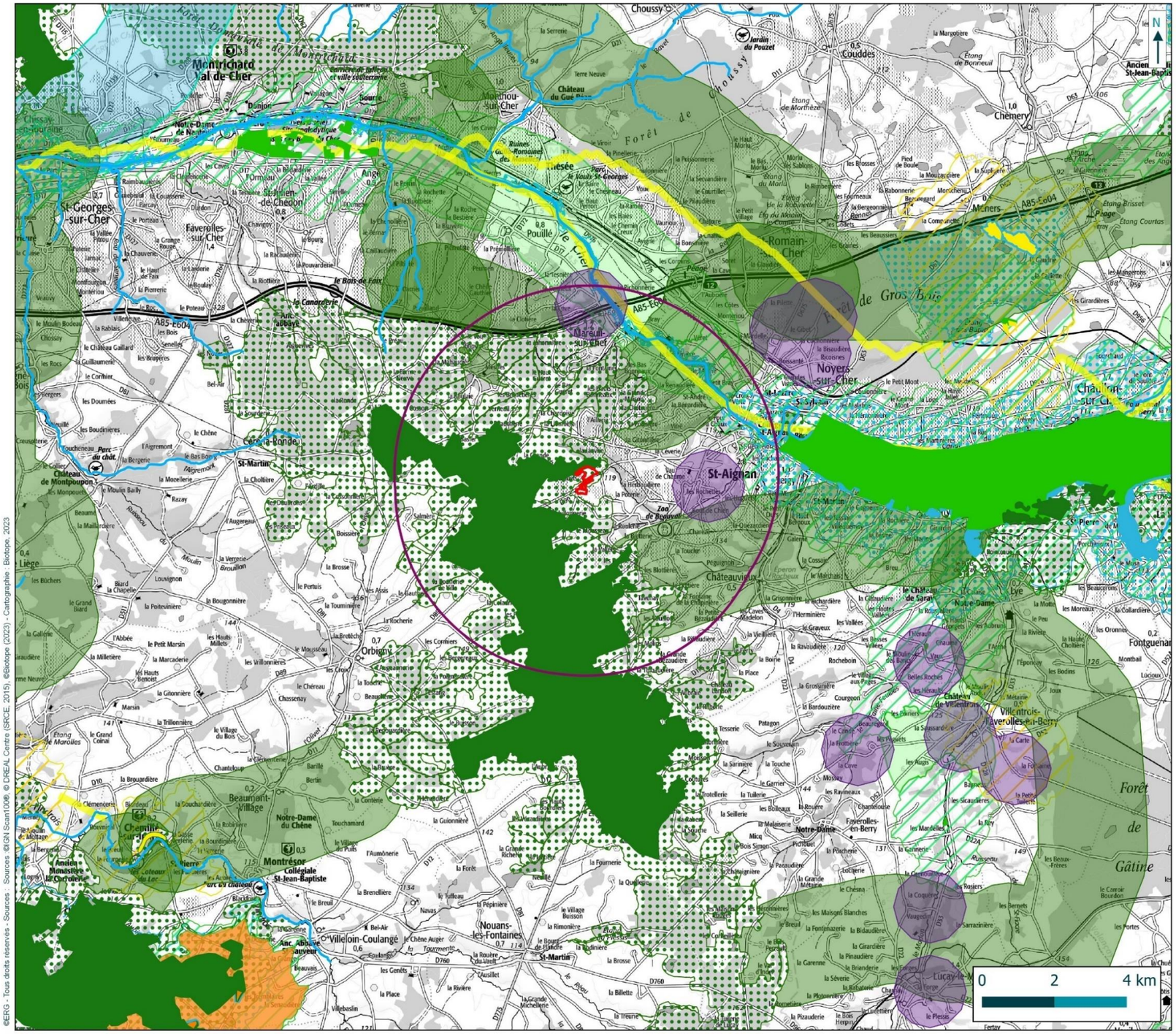
Sous-trame concernée	Composante du réseau écologique régional	Position au sein de l'aire d'étude éloignée
Réservoirs de biodiversité		
Sous-trame des milieux boisés	Forêt de Brouard	Un réservoir de biodiversité traverse l'aire d'étude éloignée de l'ouest au sud.
Sous-trame des cours d'eau	Le Cher	Un réservoir de biodiversité traverse l'aire d'étude éloignée du nord à l'est.
Gîtes à chiroptères	Milieux boisés situés au sud-ouest de la commune de Saint-Aignan Milieux boisés situés au nord-ouest de la commune de Mareuil-sur-Cher	Deux réservoirs de biodiversité de gîtes à chiroptères sont présents au nord et à l'est de l'aire d'étude éloignée.
Corridors écologiques		
Sous-trame des milieux boisés	Réseau bocager situé à l'est de la Forêt de Brouard et au sud de Saint-Aignan qui rejoint les prairies du Fouzon Réseau bocager situé au sud-ouest de Saint-Aignan qui traverse le Cher pour rejoindre la Forêt de Gros Bois Réseau bocager situé au sud-ouest de Mareuil-sur-Cher qui rejoint la Forêt Domaniale de Montrichard	Trois corridors écologiques sont situés au nord-ouest, au nord-est et au sud-est. Un corridor diffus des milieux boisés situé aux abords de la forêt de Brouard couvre la moitié ouest de l'aire d'étude éloignée.
Sous-trame des milieux prairiaux	Prairies aux abords du Cher au nord-est de Mareuil-sur-Cher en direction de la Forêt Domaniale de Montrichard	Un corridor écologique composé d'un réseau de prairies aux abords du Cher est situé au nord-est de l'aire d'étude éloignée. Un corridor diffus des milieux prairiaux est situé aux abords du Cher à l'est de l'aire d'étude éloignée.
Sous-trame des pelouses calcaires	Pelouses calcaires aux abords du Cher	Un corridor écologique composé d'un réseau de pelouses calcaires aux abords du Cher traverse l'aire d'étude éloignée du nord à l'est. Aucun corridor diffus des pelouses calcaires n'est présent sur l'aire d'étude éloignée.
Sous-trame des milieux humides	Pas de corridor	Aucun corridor des milieux humides n'a été identifié sur l'aire d'étude éloignée. Un corridor diffus des milieux humides suit la rivière du Cher. Il traverse l'aire d'étude éloignée du nord à l'est.

L'aire d'étude éloignée est traversée par trois corridors écologiques de la sous-trame des milieux boisés. À l'échelle régionale, il s'agit de réseaux bocagers liés aux forêts de Brouard, de Gros Bois et la forêt domaniale de Montrichaud. L'aire d'étude éloignée est également en contact avec les pelouses calcaires et les prairies aux abords du Cher identifiées comme des corridors écologiques. Deux réservoirs de biodiversité correspondant à des gites à chiroptères sont présents sur l'aire d'étude éloignée. La forêt de Brouard, la rivière le Cher et ses abords sont des réservoirs de biodiversité notamment pour les espèces des milieux aquatiques et forestiers. Les réservoirs les plus proches sont le massif forestier de la forêt de Brouard accolé au nord de l'aire d'étude rapprochée et le gîte à chiroptères à 2,1 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée. Le corridor diffus de milieux boisés couvre la moitié nord de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude éloignée est traversée par un obstacle au déplacement de la faune : l'autoroute A85 qui traverse le réservoir de biodiversité de la sous trame des milieux boisés de la forêt de Gros Bois.

Ainsi, l'aire d'étude éloignée a des connexions significatives avec les entités identifiées ici au niveau régional, notamment via les milieux boisés et ouverts qui la composent.

A l'échelle régionale, l'aire d'étude rapprochée se trouve en bordure d'un réservoir de biodiversité de la sous-trame des milieux boisés. Il s'agit de la forêt de Brouard. Aucun obstacle n'empêche les espèces forestières présentes dans ce réservoir d'interagir avec la zone d'étude. L'aire d'étude rapprochée est cependant séparée en deux par la route départementale D90.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (10 m)
- Aire d'étude éloignée

Réservoirs de biodiversité
- Cours d'eau
- Gîtes à chiroptères
- Pelouses calcaires
- Landes acides
- Milieux boisés
- Milieux prairiaux
- Milieux humides

Corridors écologiques
- Pelouses calcaires
- Milieux boisés
- Milieux prairiaux
- Milieux humides

Corridors écologiques diffus
- Pelouses calcaires
- Landes acides
- Milieux boisés
- Milieux prairiaux
- Milieux humides

biotope

Carte 43 : Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.3.5.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial, et sur la base de données à l'échelle locale. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Habitats ouverts, semi-ouverts	Les cultures sont favorables aux oiseaux, notamment en période de reproduction. Les milieux ouverts tels que des lisières ensoleillées ainsi que les milieux buissonnants (haies et bosquets) sont favorables au transit des reptiles. Les mammifères terrestres s'alimentent dans les prairies pâturées aux abords des boisements.
Habitats forestiers	Le boisement présent sur l'aire d'étude abrite probablement un gîte de Noctule commune. Les boisements et la plupart des bosquets et haies sont favorables à la majorité des mammifères terrestres recensés, en particulier le long de leurs lisières qui peuvent leur servir de gîtes. De plus, les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée constituent des habitats terrestres pour les amphibiens. On notera également que les lisières boisées sont favorables aux rhopalocères (insectes) tels que le Grand Damier et à la chasse des chiroptères.
Habitats anthropisés	Les eaux douces stagnantes constituent des habitats de reproduction pour les amphibiens. De plus, les tas de matières tels que des tas de gravats sont favorables aux reptiles. Enfin, le corps de ferme situé au centre de l'aire d'étude peut potentiellement abriter des espèces anthropophiles tels que des Pipistrelles ou l'Oreillard gris.

Les habitats de l'aire d'étude rapprochée participent au fonctionnement écologique de corridors écologiques locaux. Les boisements et notamment leurs lisières ainsi que les milieux ouverts et semi-ouverts sont favorables aux déplacements d'amphibiens, de chiroptères, de reptiles, et d'insectes. Les habitats anthropisés sont favorables aux espèces de chauves-souris tels que des Pipistrelles ou l'Oreillard gris, ils sont également favorables aux reptiles et aux amphibiens. L'aire d'étude rapprochée semble favorable à l'accueil de la biodiversité.

3.4 Patrimoine culturel et paysager

3.4.1 Paysage et patrimoine : échelle éloignée

3.4.1.1 Calcul de ZIV (Zone d'Influence Visuelle)

Les cartes suivantes illustrent une ZIV en considérant que l'ensemble de la ZIP est implanté de panneaux photovoltaïques d'une hauteur de 3m.

Il est important de souligner que cet exercice permet d'obtenir une tendance concernant les effets visuels attendus en simulant une implantation. C'est une première approche qui nécessite d'être approfondie et étayée par la réalisation de photographies.

Information : La carte ZIV est basée sur l'utilisation d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) au pas de 5m de l'IGN et des couches d'occupation du sol suivantes :

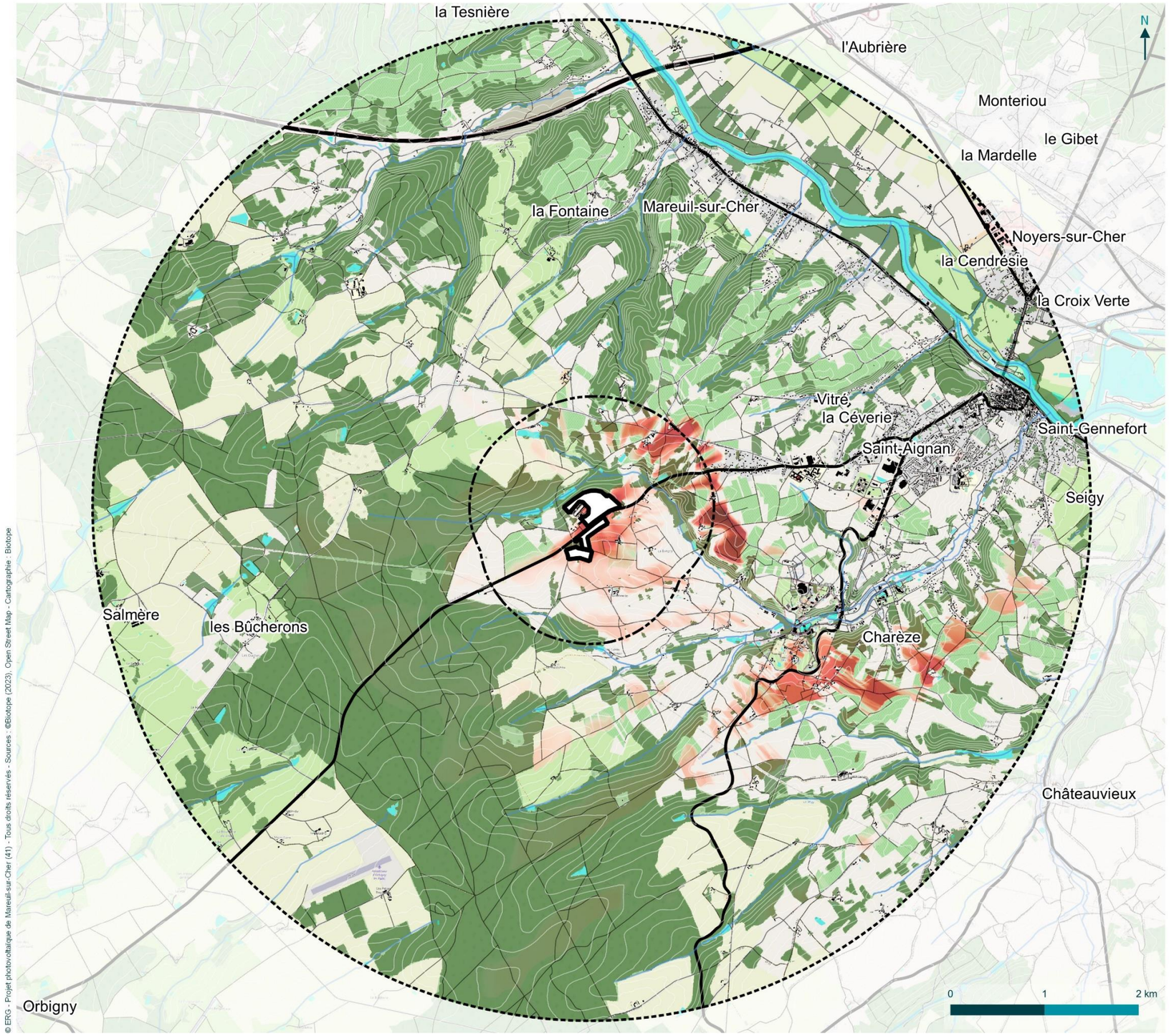
- Couche « bâtiment » de la BD Topo en considérant la hauteur de chaque construction de 6m ;

- Couche « zones de végétation » de la BD Topo en considérant les champs « bois, forêts fermées de conifères, forêt fermée de feuillus, forêt fermée mixte, forêt ouverte et peupleraie » avec une hauteur fictive de 10m.

Les limites du calcul de visibilité tiennent également aux données de base utilisées pour les calculs de visibilité. La précision du modèle numérique de terrain conditionne la précision des zones de visibilité. Une maille de 250m pour le MNT donnera des résultats plus grossiers qu'une maille de 1m. Le calcul sera cependant beaucoup plus long (multiplication par un facteur 100…) avec des données plus précises. Dans le cadre de cette étude, c'est une donnée à 5m qui a permis de faire les calculs de visibilité.

La précision des données d'occupation du sol est l'autre facteur important de variabilité des résultats : dans la zone de végétation de la BD Topo, les hauteurs des différents types de végétation ne sont pas renseignées. Dès lors, une hauteur approximative est utilisée afin d'avoir une estimation. Toutefois, cette dernière peut être sous-estimée ou surestimée. De la même manière, suivant la mise à jour des données, certains secteurs anciennement boisés, coupés depuis peu, pourraient constituer un masque visuel (et empêcher la visibilité depuis un secteur) alors que dans la réalité ce masque n'existe plus et que la visibilité vers le parc est effective.

L'exercice démontre que la visibilité attendue du projet reste principalement limitée à l'échelle rapprochée notamment sur la moitié Sud et Est en raison de l'absence de vaste zone boisée, comme celle située au Nord, qui masque efficacement la perception de la ZIP. Toutefois, on identifie que des visibilités potentielles sont possibles à proximité du Zoo de Beauval au Sud-Est de l'AEE.
Au regard de la distance entre la ZIP et ce secteur (2,5km), ainsi que la présence de plusieurs masques visuels (bâti et végétation), il n'a pas été identifié, lors de la visite sur site, de visibilité en direction de la ZIP depuis cette zone. C'est un exemple illustratif de la limite de cet exercice qui met en évidence une tendance qui doit être confirmée sur le terrain.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Zone d'Influence Visuelle (ZIV)

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

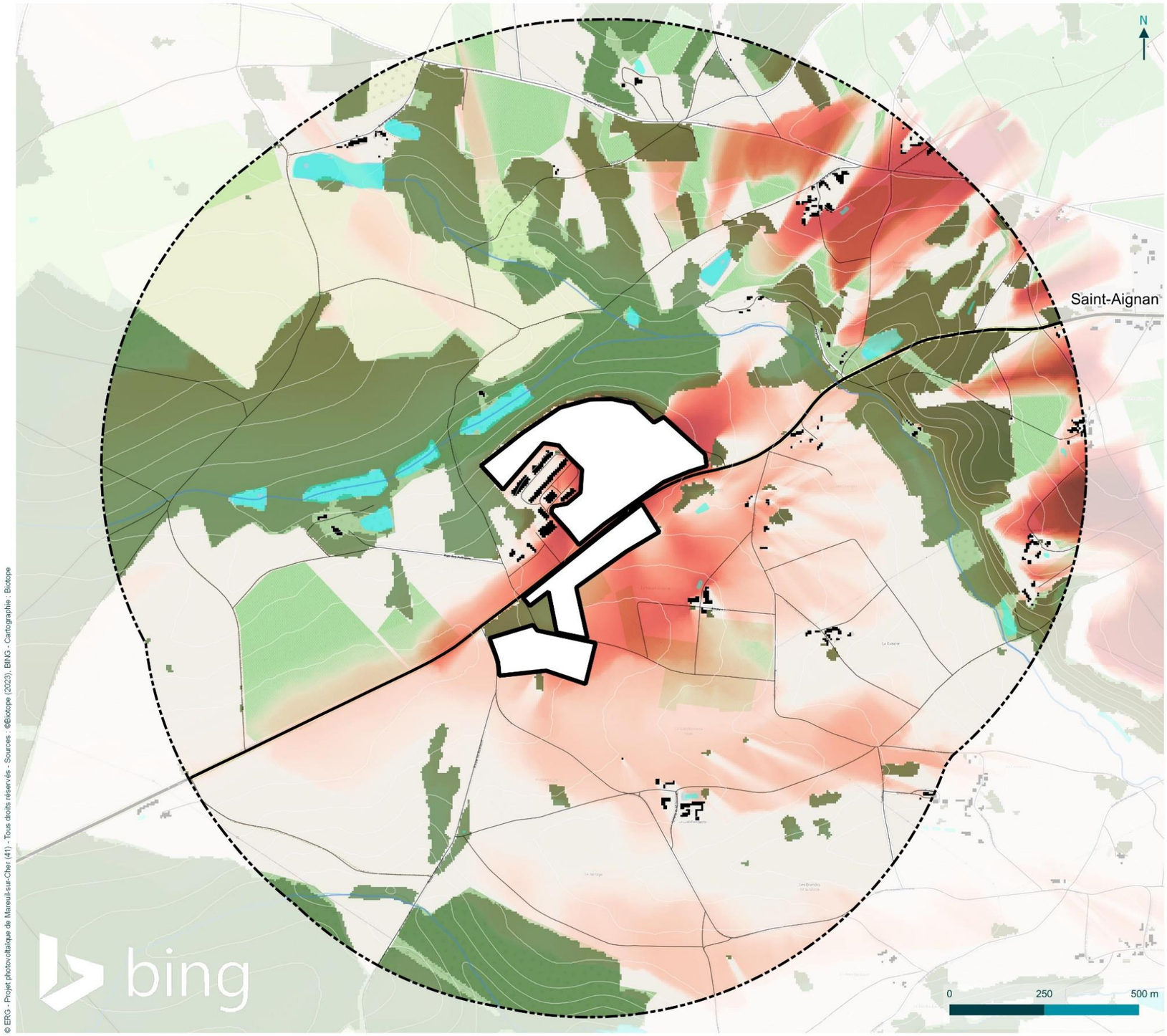
Transport
- Route
- Route locale

ZIV
- Masque bâti - 6m
- Masque végétation - 10m

Visibilité
- Très faible
- Faible
- Modérée
- Forte
- Très forte

biotope

Carte 44 : ZIV à l'échelle de l'AEE en considérant une hauteur de 5 m pour les panneaux photovoltaïques dans la ZIP.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Zone d'Influence Visuelle (ZIV) - AER

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

ZIV

- Masque bâti - 6m
- Masque végétation - 10m

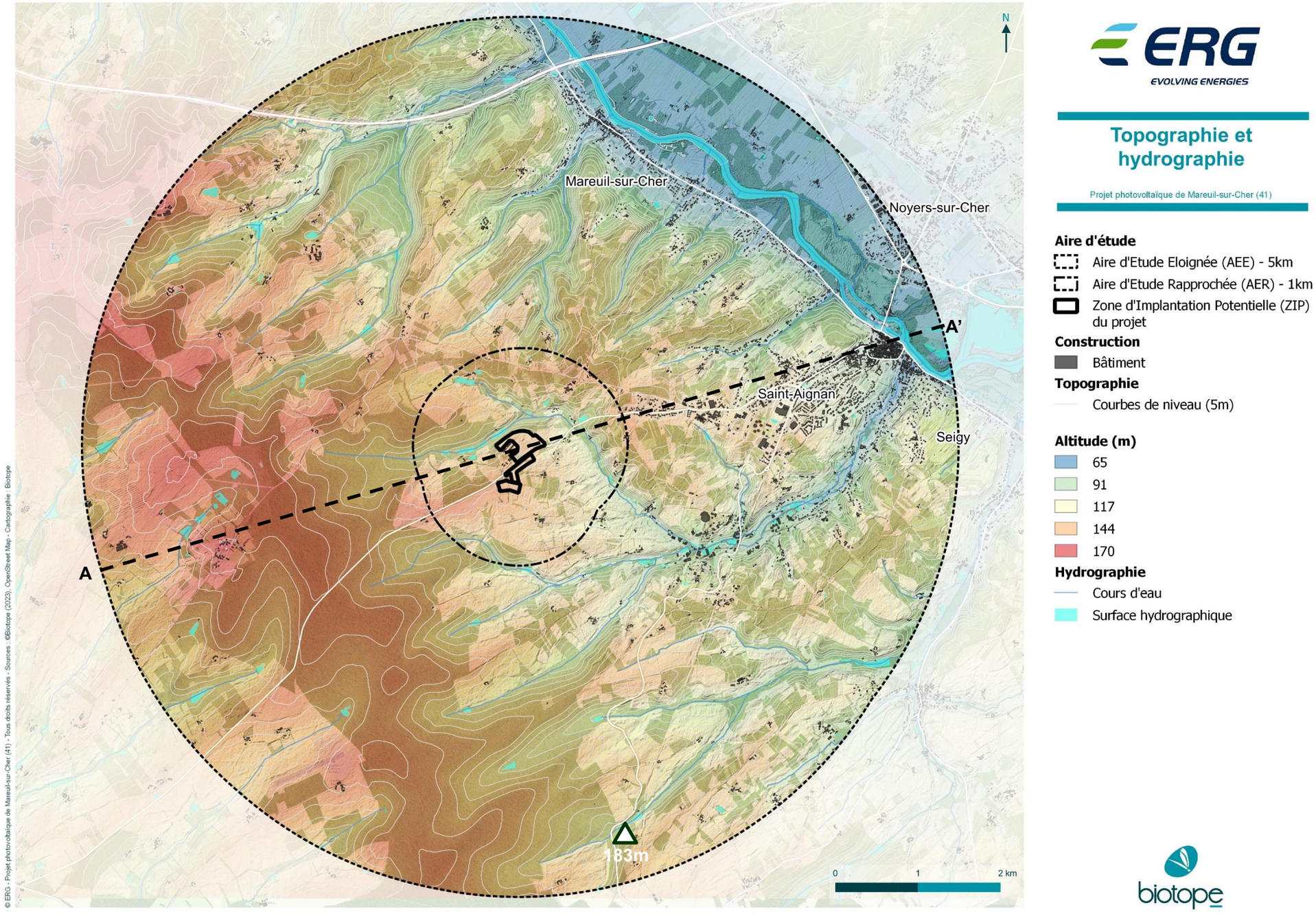
Visibilité

- Très faible
- Faible
- Modérée
- Forte
- Très forte

biotope

Carte 45 : Carte ZIV à l'échelle de l'AER en considérant une hauteur de 5 m pour les panneaux photovoltaïques dans la ZIP.

3.4.1.2 Le socle du paysage : topographie et hydrographie



Carte 46 : Carte de la topographie et de l'hydrographie du territoire.

L'AEE est localisée entre les plateaux des Gâtines de l'Indre et Loire à l'Ouest (altitude 170m) et la vallée du Cher à l'Est (altitude 60m). Quelques rivières et ruisseaux (la Trainefeuilles, la Civière etc.) traversent l'entre plaine et vallée jusqu'à affluer dans le Cher. Les composantes paysagères de ce territoire sont variées, passant de la vigne aux bocages jusqu'au fond de vallée habité (Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan). Ces deux dernières communes sont les principaux lieux de vie. On remarque de nombreux lieux-dits ainsi que des habitations ou fermes plus isolés. Le Zoo du Parc de Beauval est un élément touristique phare du territoire mais aussi un élément paysager important car distinguable au loin avec sa grande construction en verre. Les principales infrastructures de circulation sont éparpillées avec l'A85 sur une courte portion au Nord et la D675 reliant le Zoo à Saint-Aignan à l'Est.

La ZIP s'implante entre les plateaux et la vallée du Cher. Elle longe la D90 et occupe des prairies non loin d'une exploitation agricole et de quelques habitations isolées. Le relief est marqué sur la grande partie de la ZIP au Nord (cf coupe AA' ci-après).

Une coupe transversale a été réalisée sur l'axe Ouest-Est afin d'apprécier le socle sur lequel le projet s'implante.

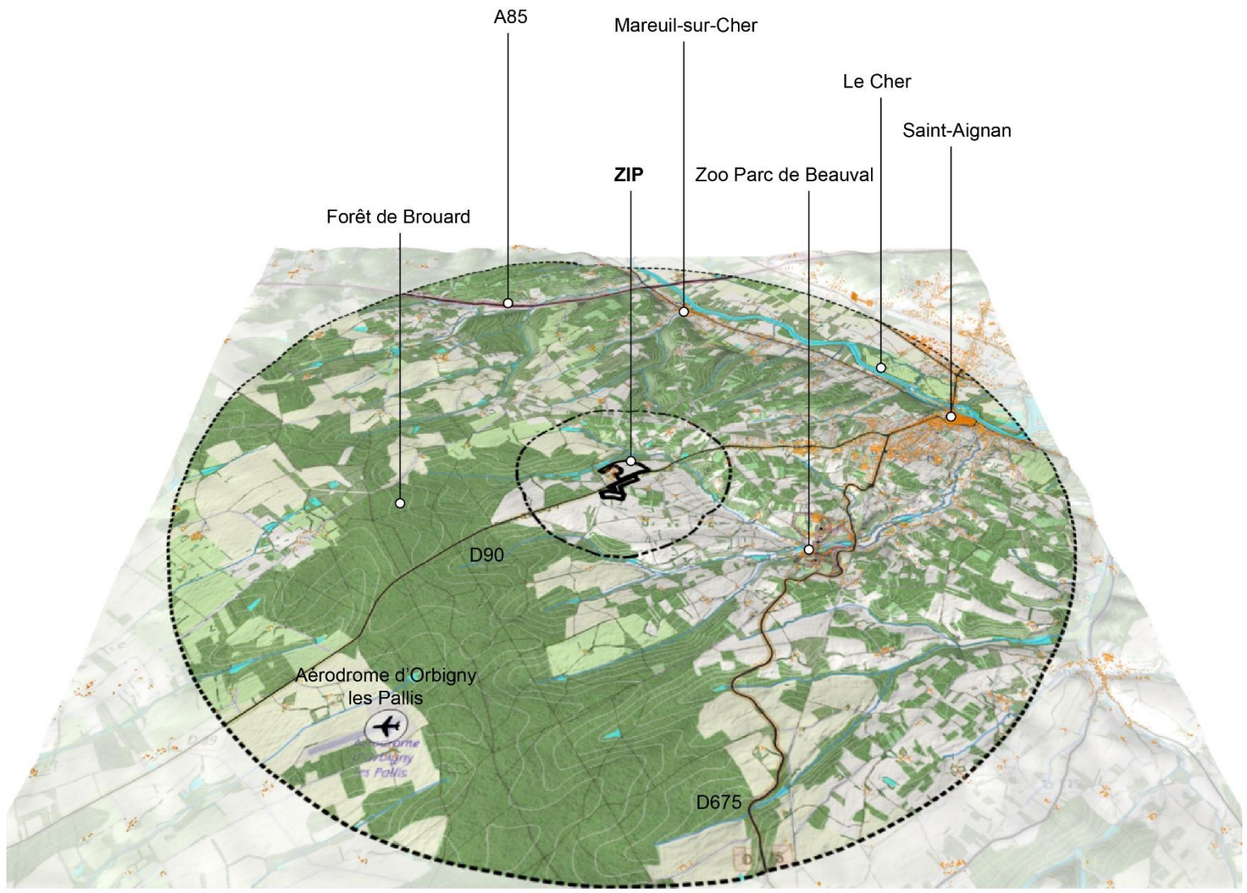


Figure 24 : Bloc-diagramme de l'aire d'étude éloignée (exagération du relief x2).

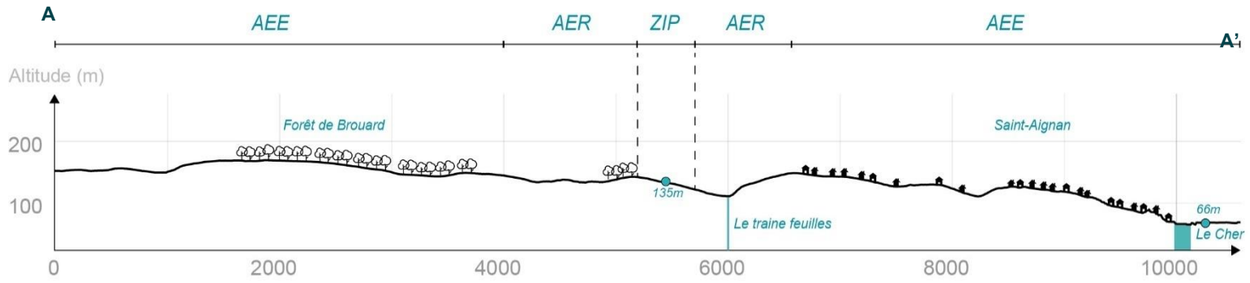


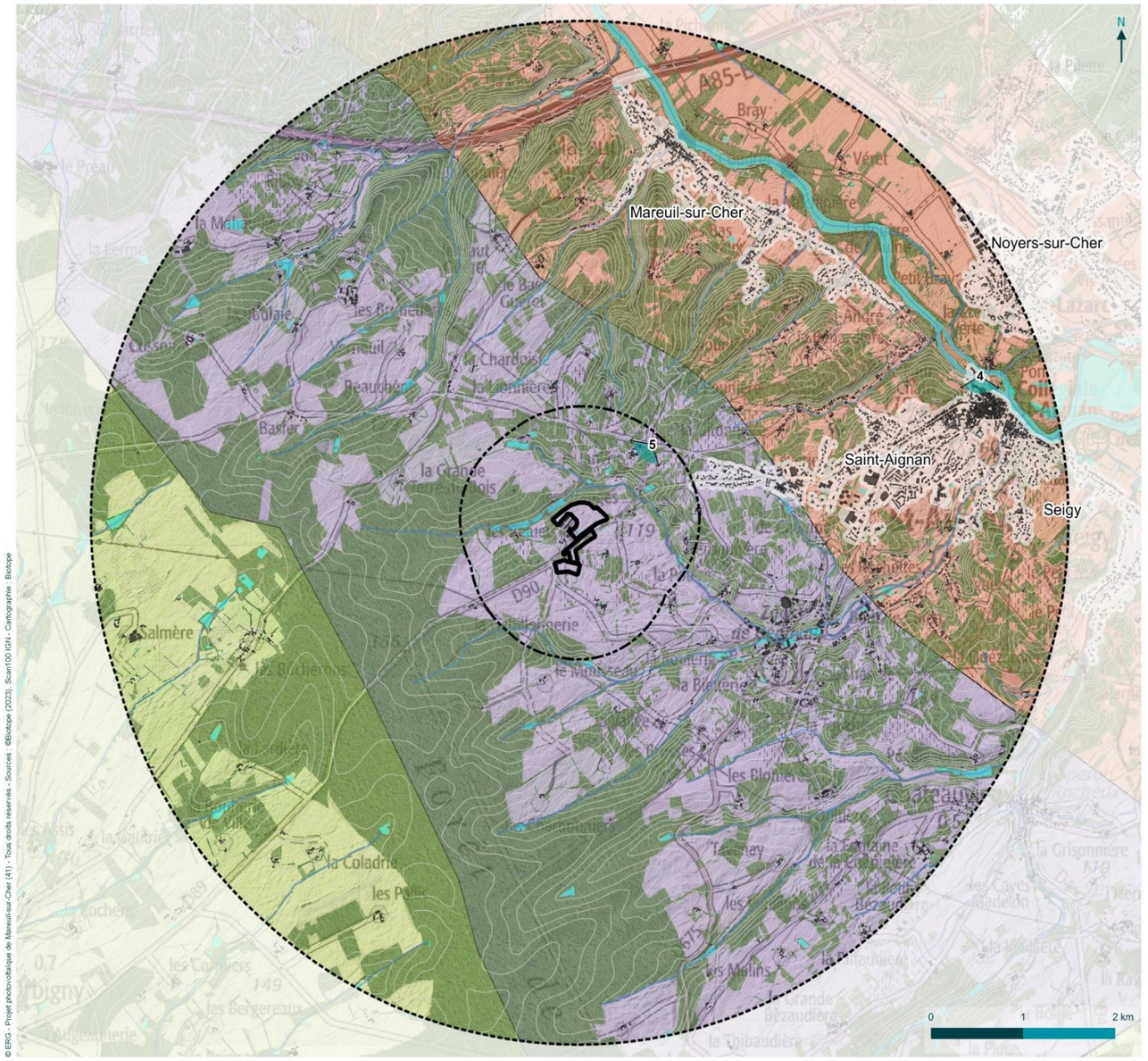
Figure 25 : Influence de la topographie et de l'hydrographie dans le territoire et ses paysages
(Coupe A-A' à l'échelle de l'AEE cf trait de coupe sur la carte si dessus)

Le territoire étudié se situe entre les plateaux des Gâtines de l'Indre et Loire à l'Ouest (altitude 170m) et la vallée du Cher à l'Est (altitude 60m). Quelques rivières et ruisseaux (la Traine feuilles, la Civière etc.) traversent l'entre plaine et vallée jusqu'à affluer dans le Cher. Les composantes paysagères de ce territoire sont variées, passant de la vigne aux bocages jusqu'au fond de vallée habité (Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan). Ces deux dernières communes sont les principaux lieux de vie. On remarque de nombreux lieux-dits ainsi que des habitations ou fermes plus isolés. Le Zoo du Parc de Beauval est un élément touristique phare du territoire mais aussi un élément paysager important car distinguable au loin avec sa grande construction en verre. Les principales infrastructures de circulation sont éparpillées avec l'A85 sur une courte portion au Nord et la D675 reliant le Zoo à Saint-Aignan à l'Est.

3.4.1.3 Unités paysagères

Les unités paysagères décrites dans ce chapitre proviennent de l'atlas du paysage du département du Loir-et-Cher réalisé par l'agence de paysage Folléa-Gautier.

Le document a été réalisé en 2009. Au total, ce sont trois unités paysagères qui sont représentées sur le territoire de l'AEE : le Cher de Saint-Aignan, les Côteaux du Cher et les Gâtines du Sud Touraine. Concernant cette dernière unité paysagère, elle ne sera pas analysée car elle est peu présente au sein du territoire étudié, tout en étant aussi éloignée à l'arrière de la forêt de Brouard empêchant ainsi les perspectives visuelles en direction de la ZIP.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Unités paysagères

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Prise de vue
- Photographie

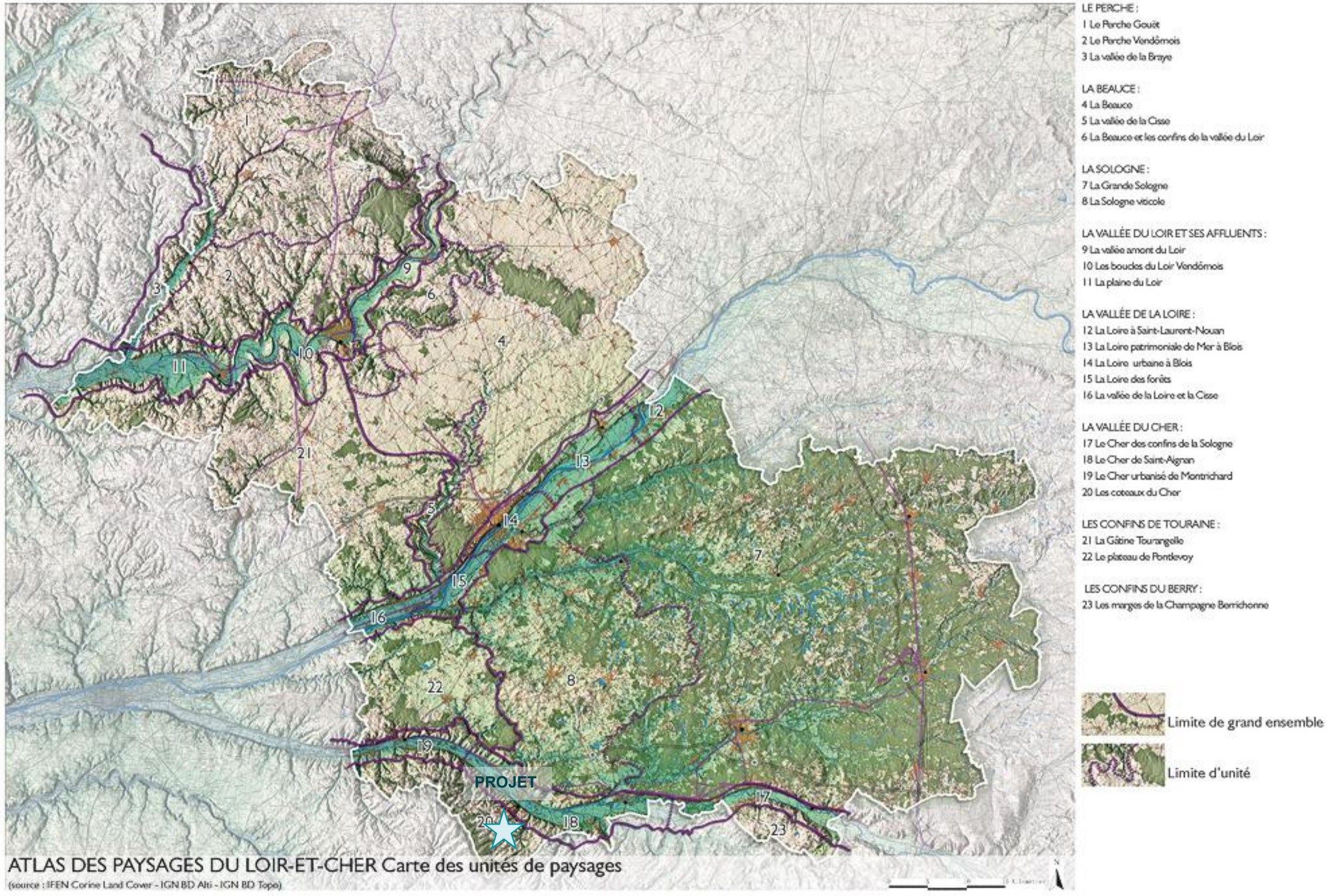
Unités paysagères
- Cher de Saint-Aignan
- Coteaux du Cher
- Gâtines du Sud Touraine

Construction
- Bâtiment

Hydrographie
- Cours d'eau
- Surface hydrographique

biotope

Carte 47 : Carte des unités paysagères du territoire d'étude d'après l'atlas du paysage du Loir-et-Cher.



Carte 48 : Carte des unités paysagères de l'atlas des paysages du Loir-et-Cher (agence Folléa-Gauthier).

3.4.1.3.1. Le Cher de Saint-Aignan



Vue 4 : Paysage du Cher de Saint-Aignan.



Figure 26 : Quelques motifs paysagers des paysages du Cher de Saint-Aignan.

Ces paysages du Cher de Saint-Aignan sont présents au Nord-Est de l'aire d'étude éloignée. Ils sont caractérisés par la présence du Cher et de communes étroitement liées à la rivière à l'instar de la ville de Saint-Aignan avec son patrimoine ou Mareuil-sur-Cher. On observe également quelques vignobles de l'appellation Touraine dont les vins sont identitaires de la région faisant ainsi la transition entre ces paysages de vallée et les côteaux du Cher occupés en partie par les vignes.

Enjeux paysagers :

- Contenir et limiter l'étalement urbain de l'habitat résidentiel qui tend à se développer tout en respectant certaines préconisations urbanistiques afin de ne pas porter atteinte aux paysages avec des constructions peu qualitatives ;
- Maintenir et préserver les clairières et les paysages ouverts ;
- Renforcer le lien avec la rivière du Cher (espaces de loisirs et de découvertes qualitatifs).

Cette unité paysagère présente un enjeu **modéré à fort** au regard des éléments paysagers spécifiques qui la composent. Les vues depuis l'unité du Cher de Saint-Aignan, en direction de la ZIP, ne sont pas possibles en raison de l'éloignement, de la topographie et de la végétation. La sensibilité est **nulle**.

3.4.1.3.2. Les Côteaux du Cher



Vue 5 : Paysage des Côteaux du Cher.



Figure 27 : Quelques motifs paysagers des paysages des Côteaux du Cher.

Ces paysages des Côteaux du Cher sont les plus représentés au sein du périmètre étudié et la ZIP s'implante dans cette unité. Ce sont des paysages ruraux caractérisés par la culture viticole dont les vignobles participent à soutenir l'économie locale, à travers les familles de vignerons et les salariés des domaines, ainsi qu'à favoriser un tourisme axé sur la dégustation de ces vins reconnus au niveau nationale voire internationale avec son appellation « Touraine ». Ce sont des paysages identitaires qui sont marqués par l'identité viticole.

Enjeux paysagers :

- Contenir et limiter l'étalement urbain de l'habitat résidentiel qui tend à se développer tout en respectant certaines préconisations urbanistiques afin de ne pas porter atteinte aux paysages avec des constructions peu qualitatives ;
- Maintenir et préserver les clairières et les paysages ouverts.

Cette unité paysagère présente un enjeu **fort** au regard des éléments paysagers spécifiques qui la composent. Les vues depuis l'unité des Côteau du Cher, en direction de la ZIP, sont possibles depuis les abords de cette dernière. La sensibilité est **modérée à forte.**

Tableau 31 : Synthèse des enjeux et sensibilités des unités paysagères.

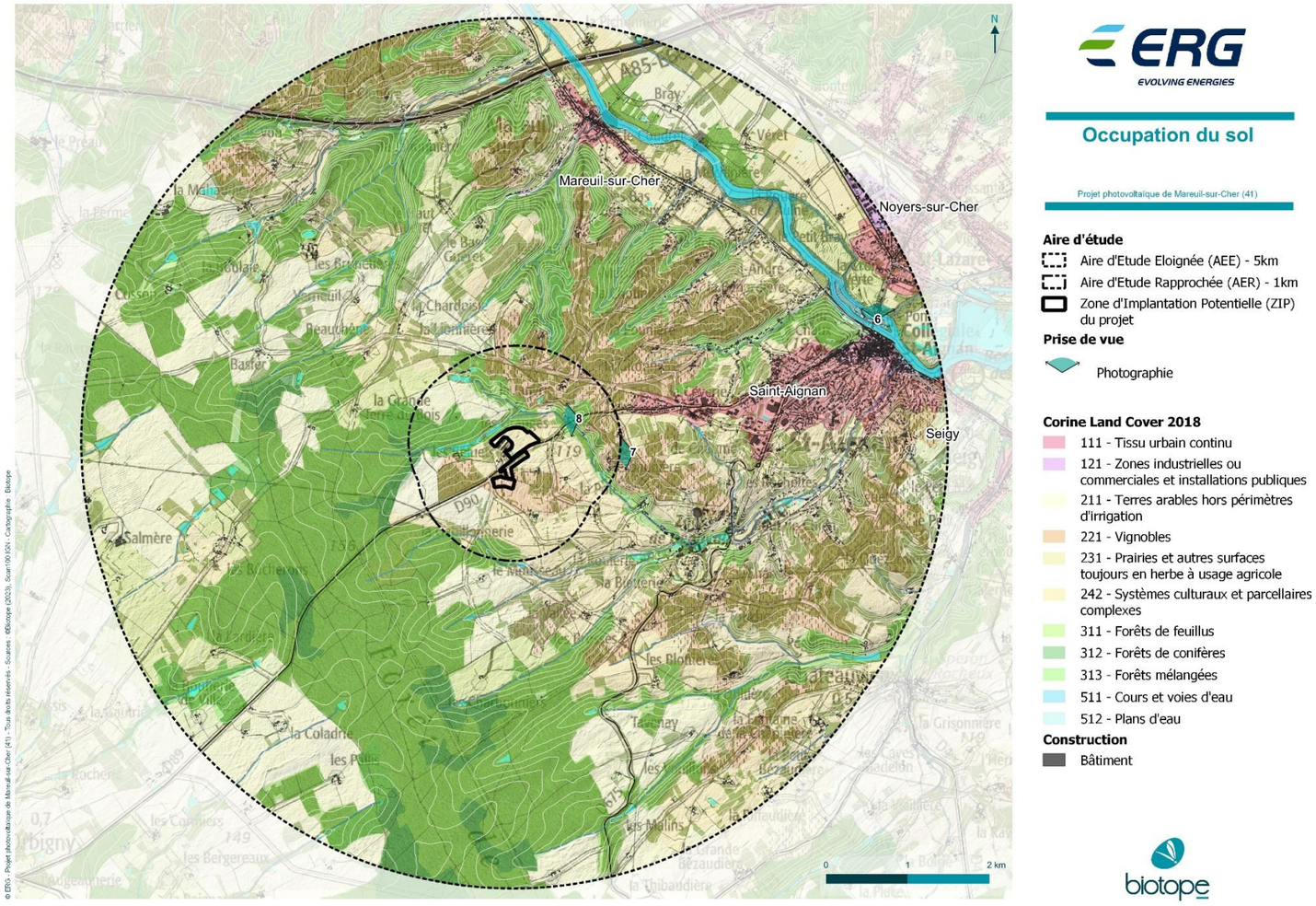
Unités paysagères	Aire d'étude paysagère	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP
Cher de Saint-Aignan	Éloignée	**Modéré à fort**	**Nulle**
Côteaux du Cher	ZIP-Rapprochée-Eloignée	**Fort**	**Modérée à forte (localement)**

L'unité paysagère du Cher de Saint-Aignan est marquée par la présence de la rivière du Cher et des communes qui la bordent à l'instar de la ville de Saint-Aignan avec son patrimoine ou encore Mareuil-sur-Cher. Quelques vignobles sont également implantés au sein de cette unité paysagère faisant ainsi la transition avec les paysages des Côteaux du Cher. En raison de l'éloignement, de la topographie et de la végétation aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible. **La sensibilité est nulle.**

Les paysages des Côteaux du Cher sont caractérisés par ses vignobles qui sont source d'attractivité touristique au niveau national voire international en raison de son appellation « Touraine » mais ils sont aussi une manne économique importante pour le territoire et ses habitants. Ces paysages sont identitaires des lieux. Des visibilités depuis les abords de la ZIP sont possibles. **La sensibilité est modérée à forte.**

3.4.1.4 Composantes paysagères

3.4.1.4.1. Occupation du sol, transports et infrastructures



ERG
EVOLVING ENERGIES

Occupation du sol

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Prise de vue
- Photographie

Corine Land Cover 2018
- 111 - Tissu urbain continu
- 121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 221 - Vignobles
- 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- 311 - Forêts de feuillus
- 312 - Forêts de conifères
- 313 - Forêts mélangées
- 511 - Cours et voies d'eau
- 512 - Plans d'eau

Construction
- Bâtiment

biotope

Figure 28 : Carte de l'occupation du sol du territoire d'étude.

L'occupation du sol se traduit par une prédominance des zones agricoles (vignobles et prairies). Il y a également une grande partie boisée, sur la moitié Ouest, avec la forêt de Brouard. Plusieurs ruisseaux affluent dans le Cher qui est localisé au Nord. C'est le long de cette rivière que s'implante les principaux lieux de vie (Saint-Aignan et Mareuil-sur-Cher).

L'aire d'étude éloignée se compose majoritairement de zones cultivées avec des paysages agricoles faits de vignobles et de prairies. Quelques boisements sont éparpillés au sein du périmètre mais c'est surtout sur la moitié Ouest que l'on observe le plus de bosquets boisés avec notamment la forêt du Brouard. Plusieurs ruisseaux alimentent le Cher qui est au Nord. C'est le long de ses berges que s'implantent les principaux lieux de vie (Saint-Aignan et Mareuil-sur-Cher).



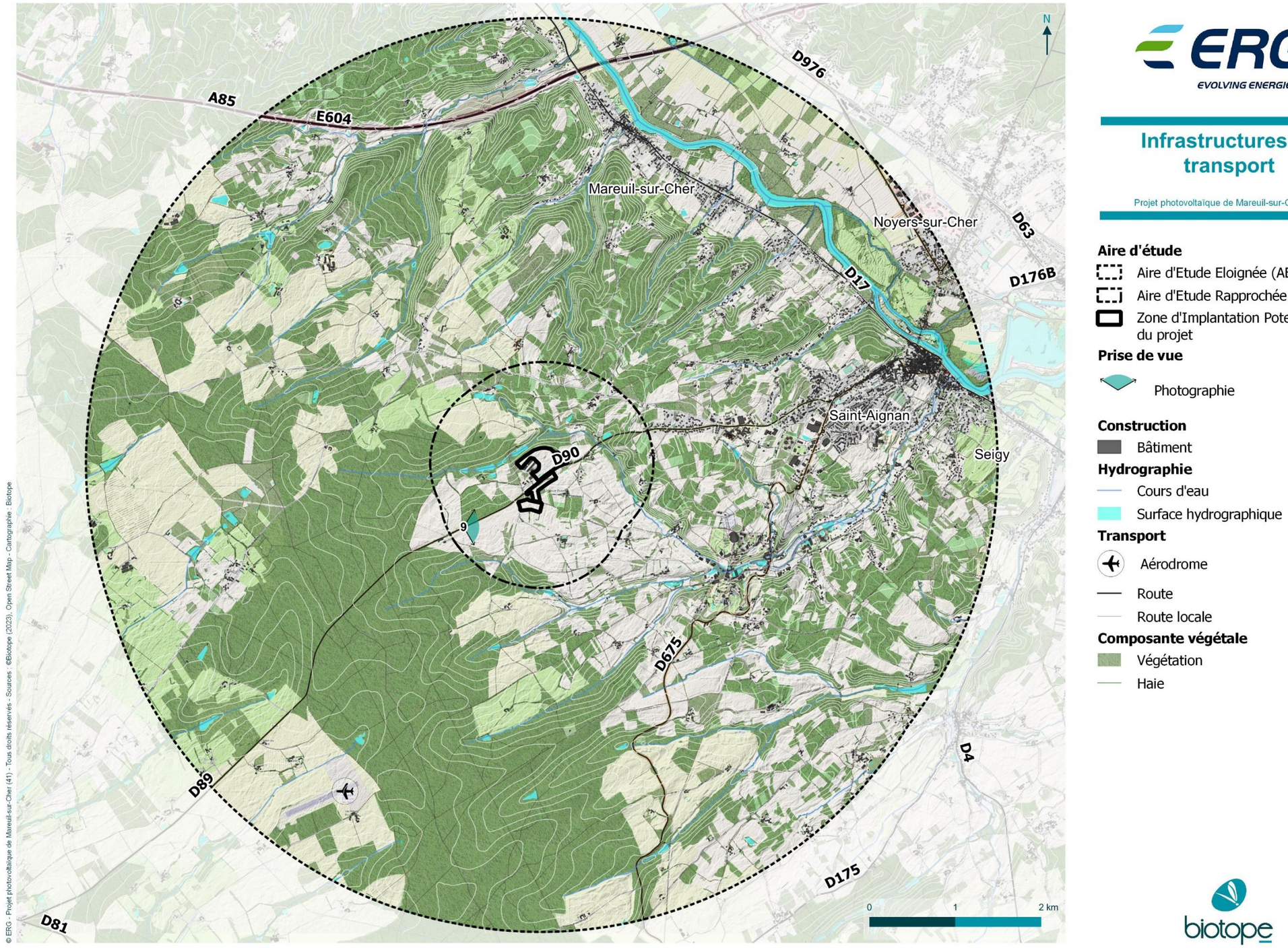
Vue 6 : Les paysages du Cher en bordure de la commune de Saint-Aignan.



Vue 7 : Des paysages de vignobles et des vallonnements offrent parfois des perceptions lointaines.



Vue 8 : Quelques bois et bosquets parsèment le paysage de l'aire d'étude rapprochée.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Infrastructures de transport

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Prise de vue
- Photographie

Construction
- Bâtiment

Hydrographie
- Cours d'eau
- Surface hydrographique

Transport
- Aérodrome
- Route
- Route locale

Composante végétale
- Végétation
- Haie

biotope

Figure 29 : Carte des infrastructures de transport.

Les principaux axes de communication sont composés de routes départementales et de l'autoroute A85. L'A85 est implantée au Nord et est suffisamment éloignée. La D90 est peu fréquentée et s'implante entre les ZIP Nord et centrale longeant directement ces deux dernières. La D675 est plus éloignée et dessert le Zoo de Beauval avec un flux de véhicules plus soutenu. En outre, un aérodrome privé (les Pallis) situé sur la commune d'Orbigny se situe à près de 4km au Sud de la ZIP.

Tableau 32 : Synthèse des enjeux et sensibilités des axes de communication.

Infrastructures et transports	Aire d'étude paysagère	Commentaire	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP
D90	Eloignée - Rapprochée	C'est une route à desserte locale reliant la commune de Saint-Aignan et Orbigny. Son enjeu est **faible**. Elle longe frontalement la ZIP située au Nord et au Centre. La sensibilité est **forte**.	**Faible**	**Forte**
D675	Eloignée	C'est une route à desserte locale reliant la commune de Saint-Aignan et Nouans-les-Fontaines en passant par le Zoo de Beauval. Son enjeu est **modéré**. La distance empêche toute visibilité sur la ZIP. La sensibilité est **nulle**.	**Modérée**	**Nulle**
A85	Eloignée	C'est le principal axe de transport du territoire. Son enjeu est **fort**. La distance et les boisements empêchent toute vue sur la ZIP. La sensibilité est **nulle**.	**Fort**	**Nulle**
Aérodrome d'Orbigny les Pallis	Eloignée	Cet aérodrome est privé avec des pistes pour les ULM. L'enjeu est **faible**. La distance et les boisements empêchent toute vue sur la ZIP. La sensibilité est **nulle**.	**Faible**	**Nulle**

Les principales infrastructures de transport (A85, D90 et D675) sont à bonne distance de la ZIP exceptée pour la D90 qui passe entre la ZIP Nord et centrale. Cette départementale a des visibilités directes sur ces dernières. C'est un axe à desserte locale peu fréquenté. De plus, un aérodrome privé est situé au Sud à 4km de la ZIP. **Les sensibilités sont nulles à fortes**.



Vue 9 : La D90 en direction de Saint-Aignan.

3.4.1.4.2. Principaux bassins de vie

Le territoire comporte deux localités de tailles modestes implantées en bord du Cher. La plus importante et attractive pour son patrimoine et ses activités en lien avec la rivière (pêche, canoé etc.) est la commune de Saint-Aignan. Mareuil-sur-Cher est une petite ville très étalée et traversante dépourvue de centre. Il y a également de nombreux hameaux et lieux-dits ainsi que des fermes ou domaines viticoles parfois isolés. De manière générale, la pression urbaine est assez limitée.

Tableau 33 : Synthèse des enjeux et des sensibilités des lieux de vie.

Lieux de vie	Population (INSEE 2020)	Aire d'étude	Unités paysagères	Distance ZIP	Commentaires	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP
Saint-Aignan	2 839	Éloignée	Cher de Saint-Aignan	4,3 km	La commune de Saint-Aignan profite d'un bel emplacement en bordure du Cher. La ville est magnifiée par la présence de son château qui la surplombe. C'est une petite ville chargée d'histoire et d'éléments patrimoniaux. L'enjeu est **modéré**. Au regard de la distance et du contexte boisé aucune visibilité n'est attendue en direction de la ZIP. La sensibilité est **nulle à faible (localement)**	**Modéré**	**Nulle à faible (localement)**
Mareuil-sur-Cher	1 159	Éloignée		3,8 km	La commune de Mareuil-sur-Cher est étalée et dépourvue d'un cœur villageois. Cette petite ville se traverse sans éléments singuliers qui incite à s'y arrêter. L'enjeu est **faible**. Au regard de la distance et du contexte boisé aucune visibilité n'est attendue en direction de la ZIP. Toutefois, des habitations isolées seront concernées par des visibilités proches (voir chapitre suivant à l'échelle rapprochée). La sensibilité est **nulle à modérée (localement)**.	**Faible**	**Nulle à modérée (localement)**

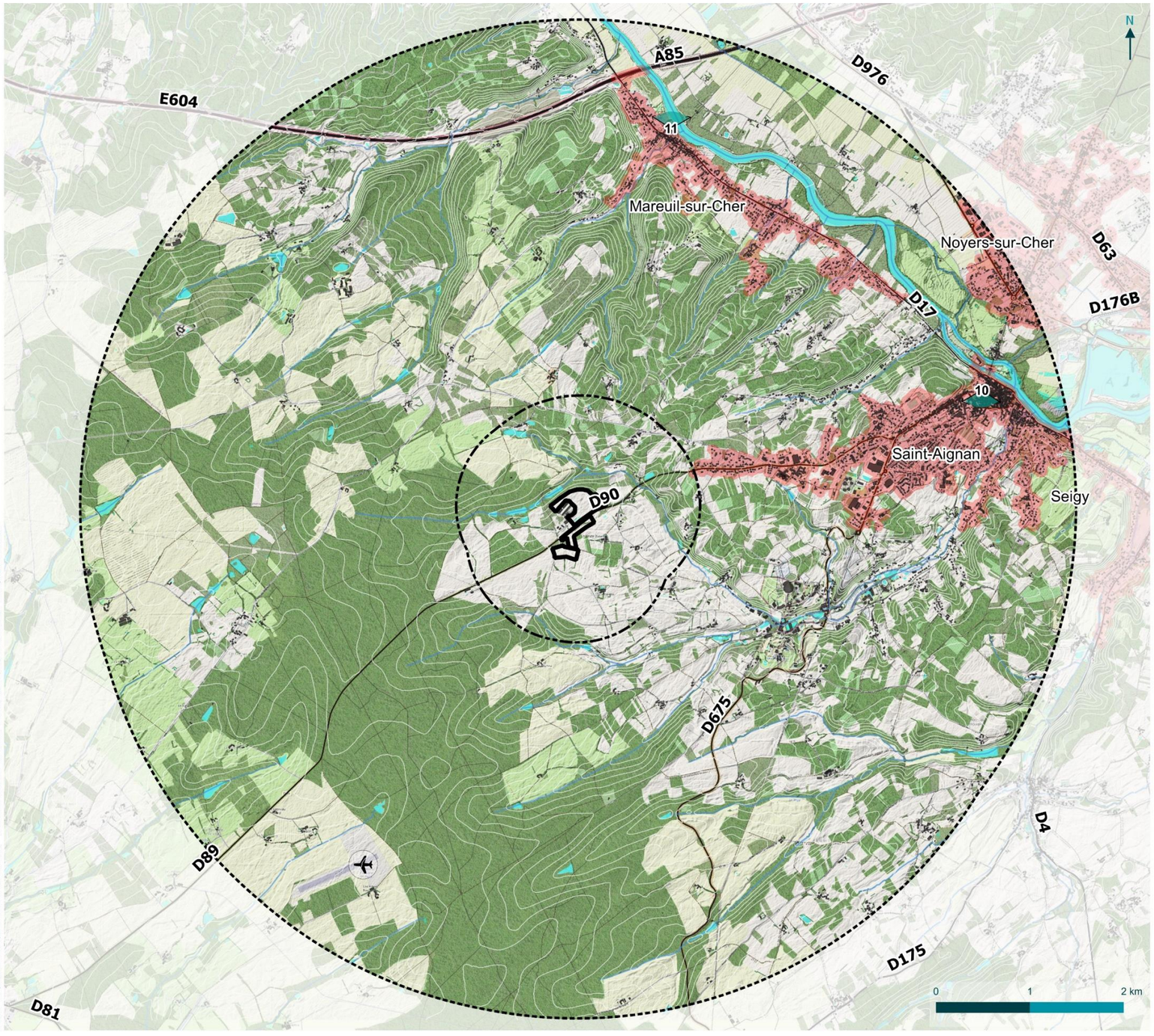


Vue 10 : Ville de Saint-Aignan depuis le belvédère de son château.



Vue 11 : Eglise de Mareuil-sur-Cher.

Les zones d'habitat se traduisent par deux communes de faible ou moyenne densité (Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan) avec également de petites entités (fermes ou domaines viticoles) isolées. L'éloignement et la densité forestière permettent d'exclure toute visibilité sur les parcelles depuis ces communes mais certaines habitations seront concernées par des visibilités proches. **Les sensibilités sont nulles à modérées (localement).**



ERG
EVOLVING ENERGIES

Lieux de vie

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Photographie
- Prise de vue

Construction
- Bâtiment
- Zone d'habitation

Hydrographie
- Cours d'eau
- Surface hydrographique

Transport
- Aérodrome
- Route
- Route locale

Composante végétale
- Végétation
- Haie

biotope

Figure 30 : Carte des principaux bassins de vie.

3.4.1.4.3. Eléments paysagers reconnus et touristiques

Les éléments paysagers reconnus et touristiques du territoire sont :

- Zoo parc de Beauval

Le Zoo de Beauval est l'un des zoos le plus connu et visité en France (2 millions de visiteurs en 2022) en raison de la diversité et rareté des animaux qui y sont présents. C'est un lieu attrayant au niveau national et international. **L'enjeu est fort.**



Figure 31 : Zoo de Beauval. (source : zoobeauval.com)

- Ville de Saint-Aignan

La ville de Saint-Aignan est implantée en bordure du Cher et bénéficie d'une empreinte historique importante qui embellit cette petite commune et participe à son attractivité. La présence du Zoo de Beauval sur son territoire est également un facteur important de rayonnement. **L'enjeu est modéré à fort.**



Vue 12 : Entrée de Saint-Aignan au-dessus du Cher.

- GR41

Le GR41 est une randonnée le long du Cher à travers l'Indre-et-Loire, le Cher, l'Allier, la Creuse et le Puy-de-Dôme. **L'enjeu est modéré.**



Vue 13 : GR41 entre bosquet et vignobles.

- Sentier du Trainefeuilles – 10km

Ce sentier de promenade est référencé au niveau de la Communauté de Communes Val de Cher Controis. Au départ de Saint-Aignan, la boucle passe par les vignobles et traverse le ruisseau du Trainefeuilles. **L'enjeu est faible.**



Vue 14 : Depuis le sentier de promenade du Trainefeuilles.

- Chemin des Caves et des Loges – 8km

Ce sentier de promenade est référencé au niveau de la Communauté de Communes Val de Cher Controis. Au départ de Mareuil-sur-Cher, la boucle passe par les vignobles des côteaux. **L'enjeu est faible.**



Vue 15 : Vue sur les vignobles depuis le sentier de promenade.

- Chemin de Beauval – 11km

Ce sentier de promenade est référencé au niveau de la Communauté de Communes Val de Cher Controis. Au départ de Saint-Aignan, la boucle passe par les vignobles et longe le Zoo de Beauval. Une partie de ce parcours est similaire au sentier du Trainefeuilles. **L'enjeu est faible à modéré.**

- z

La production des vins d'appellation Touraine caractérise les paysages avec ses côteaux viticoles et ses domaines. Ces vins sont réputés au niveau national et international participant ainsi au rayonnement du terroir et à favoriser une activité touristique vinicole. Ces paysages sont donc un symbole important du territoire et de l'histoire locale pour ses habitants. **L'enjeu est fort.**

Tableau 34 : Synthèse des enjeux et des sensibilités des paysages reconnus et éléments touristiques.

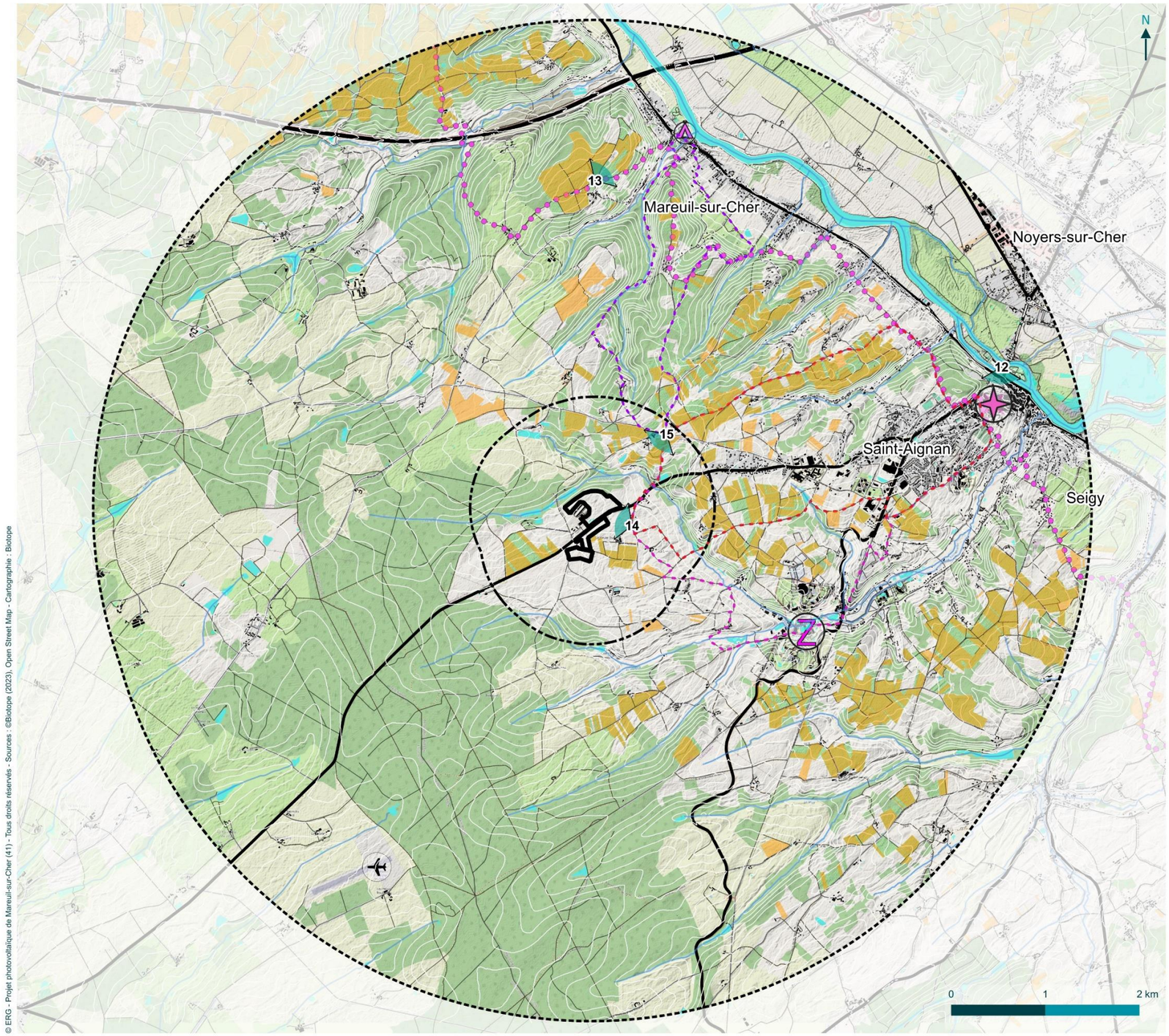
Paysages reconnus et éléments touristiques	Reconnaissance et label	Commentaires	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP
Zoo du Parc de Beauval	Locale - Régionale - Nationale - Internationale	Il s'agit de l'un des zoos le plus visités en France. La distance et la topographie permettent d'exclure toute visibilité vis-à-vis de la ZIP.	**Fort**	**Nulle**
Ville de Saint-Aignan	Locale - Régionale	Petite commune au patrimoine varié en bord de Cher. La distance et la topographie permettent d'exclure toute visibilité vis-à-vis de la ZIP.	**Modéré à fort**	**Nulle**
GR41	Locale - Régionale	Promenade régionale le long du Cher. La distance et la topographie permettent d'exclure toute visibilité vis-à-vis de la ZIP.	**Modéré**	**Nulle**
Sentier du Trainefeuilles	Locale	Promenade à destination des locaux. Sur une courte portion située la plus à l'Ouest des visibilités vers la ZIP sont possibles.	**Faible**	**Faible à modéré (localement)**
Chemin des Caves et des Loges	Locale	Promenade à destination des locaux. Sur une courte portion située la plus au Sud, avec une vue surplombante, des visibilités vers la ZIP sont possibles.	**Faible**	**Négligeable**
Chemin de Beauval	Locale	Promenade à destination des locaux. Sur une courte portion située la plus à l'Ouest des visibilités vers la ZIP sont possibles.	**Faible à modéré**	**Faible à modéré (localement)**
Vignobles et paysages viticoles	Locale - Régionale - Nationale -	Ces paysages sont identitaires du territoire. Des visibilités à proximité des vignobles rapprochés ne sont pas à exclure.	**Fort**	**Faible**

Les éléments paysagers reconnus et touristiques concernent la commune de Saint-Aignan avec son patrimoine et le Zoo Parc de Beauval qui attire beaucoup de visiteurs (2 millions en 2022). Aucune visibilité vis-à-vis de la ZIP n'est attendue depuis ces lieux.

Plusieurs sentiers de randonnées et de promenades (GR41, Trainefeuilles, Caves et Loges, Beauval) parcourent la vallée du Cher et ses vignobles. Des visibilités sur des courtes portions dans la partie rapprochée de la ZIP ne sont pas à exclure.

Enfin, les paysages viticoles et les vignobles sont identitaires du territoire et offrent un rayonnement touristique indéniable pour les lieux. De possibles visibilités depuis les abords rapprochés en direction de la ZIP ne sont pas à exclure.

Les sensibilités sont nulles à modérées (localement).



ERG
EVOLVING ENERGIES

Paysages reconnus et tourisme

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Photographie
- Prise de vue

Tourisme
- Zoo de Beauval
- Commune touristique
- Aire de camping
- GR41
- Sentier du Trainefeuilles - Saint-Aignan
- Chemin des Caves et des Loges
- Chemin de Beauval
- Vignobles (RPG 2022)

Construction
- Bâtiment

Transport
- Aérodrome
- Route
- Route locale

biotope

Figure 32 : Carte des éléments paysagers reconnus et itinéraires touristiques.

3.4.1.4.4. Patrimoine et héritage

Les espaces protégés sont des ensembles urbains ou paysagers remarquables par leur intérêt patrimonial au sens culturel du terme, notamment aux titres de l'histoire, de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage, de l'archéologie. Ils peuvent être de cinq types :

- Les monuments historiques ;
- Les sites classés ou inscrits ;
- Les sites patrimoniaux remarquables ;
- Le patrimoine UNESCO ;
- Les éléments archéologiques.

Un inventaire exhaustif a été réalisé sur l'ensemble de l'aire d'étude paysagère éloignée afin de lister puis de localiser les éléments patrimoniaux protégés. Les périmètres de protection autour des monuments historiques ont aussi été cartographiés pour une meilleure prise en compte. Les distances minimales, à vol d'oiseau, entre les limites de la ZIP et les éléments protégés sont mentionnées dans le tableau de conclusion.
Le patrimoine du territoire d'étude est composé de :

- **13 monuments historiques ;**
- **0 site classé ;**
- **0 site inscrit ;**
- **2 site patrimonial remarquable (SPR) ;**
- **0 bien UNESCO.**

LES MONUMENTS HISTORIQUES

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique. Le statut de « monument historique » est une reconnaissance par la Nation de la valeur patrimoniale d'un bien. Cette protection implique une responsabilité partagée entre les propriétaires et la collectivité nationale au regard de sa conservation et de sa transmission aux générations à venir. Aux termes de la loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques, il existe deux niveaux de protection correspondant à deux catégories d'édifices :
« Les immeubles dont la conservation présente, du point de vue de l'histoire ou de l'art un intérêt public ». Ces immeubles peuvent être classés en totalité ou en partie.
« Les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ». Ces derniers peuvent quant à eux être inscrits sur l'Inventaire supplémentaire des monuments historiques.
Qu'il soit inscrit ou classé, un monument historique bénéficie d'une servitude de protection de ses abords dans un rayon de 500 mètres. Toute construction, restauration, destruction effectuée dans le champ de visibilité de l'édifice classé monument historique (c'est-à-dire en règle générale dans un périmètre d'un rayon de 500 m autour du monument) doit obtenir l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France. Un périmètre de protection adapté ou modifié peut se substituer au périmètre initial.



Vue 16 : Château de Saint-Aignan (monument historique).



Vue 17 : Maison Patin (monument historique).

Les sites patrimoniaux remarquables (SPR)

La notion de site patrimonial remarquable (SPR) a été introduite par la loi n°2016-965 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine (LCAP). Cette protection concerne « 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. »

Les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP), les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) et les secteurs sauvegardés existants sont requalifiés en sites patrimoniaux remarquables. Le classement, au titre des sites patrimoniaux remarquables, a le caractère de servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols dans un but de protection, de conservation et de mise en valeur du patrimoine culturel.



Vue 18 : Site Patrimonial Remarquable de Saint-Aignan.

Élements archeologiques

Après consultation de la Direction Régionales des Affaires Culturelles de la région Centre-Val de Loire, voici leur retour :

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
CENTRE-VAL
DE LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale des affaires culturelles

Service régional de l'archéologie

Reçu le 12 JAN. 2024

Orléans, le 09 janvier 2024

Affaire suivie par : Valérie SCHEMMAMA
02 38 78 85 49
valerie.schemmama@culture.gouv.fr

Référence : 24/VS/ACB0031

Madame,

En réponse à votre demande de renseignement du 22 novembre en préalable à un projet photovoltaïque sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan (Loir-et-Cher), j'ai l'honneur de vous faire connaître les éléments suivants concernant le patrimoine archéologique.

A proximité du périmètre de l'étude, plusieurs sites médiévaux et modernes sont indiqués. Aussi peut-on signaler la chapelle de *Linière* construite au 13e siècle et aujourd'hui en ruines, tandis que le hameau des *Bordes* indiqué sur la carte de Cassini (seconde moitié du 18e siècle) n'est plus en élévation aujourd'hui. Enfin les habitats des *Béluets* et des *Aunaies*, attestés au moins dès l'époque moderne, perdurent aujourd'hui. Ces éléments ne préjugent pas la découverte de sites encore inconnus à ce jour. Pour exemple, les opérations d'archéologie préventive réalisées sur le territoire de Mareuil-sur-Cher, à l'occasion de la construction de l'autoroute A85, ont révélé des sites dès le Paléolithique à la *Croix de Bagneux*, au *Casseux* ainsi qu'à la *Jahonnière*.

Ainsi, en raison de la sensibilité archéologique du territoire et de la nature du projet, il est nécessaire de prévoir la prise en compte du patrimoine archéologique. Il convient donc, dès que le projet d'aménagement le rendra possible, que le maître d'ouvrage prenne l'attache du Service régional d'archéologie, afin que toutes mesures préventives nécessaires puissent être mises en œuvre (évaluation de l'impact, fouilles éventuelles ou mesures de protection des sites), conformément aux dispositions prévues au Livre V, titre II du code du patrimoine.

Madame Océane PERRIER
Chargée de missions écologue
Biotope – Centre Bourgogne
122-124 rue du Faubourg Bannier
45000 ORLEANS

6, Rue de la Manufacture – 45043 Orléans cedex - Tél. 02 38 78 85 00
www.culture.gouv.fr/Regions/DRAC-Centre-Val-de-Loire

Je vous informe dès à présent qu'il est possible d'anticiper sur la procédure (L. 522.4 et article R. 523-12 du code du patrimoine, livre V, titre II), en saisissant le Préfet de région (DRAC Centre-Val de Loire, Service régional de l'archéologie) avant le dépôt de la demande d'autorisation, afin qu'il examine si le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. Cette saisine sera accompagnée d'un plan parcellaire avec ses références cadastrales, du descriptif du projet et son emplacement sur le terrain d'assiette, ainsi que d'une notice précisant les modalités techniques envisagées pour l'exécution des travaux. A ce propos, je vous adresse une fiche d'information sur les différentes étapes à respecter.

Quel que soit le mode de saisine, si le projet de travaux porte sur un terrain d'une superficie égale ou supérieure à 3000 m², l'aménageur devra acquitter, conformément à l'article L 524-7 du Code du Patrimoine, une redevance d'archéologie préventive de 0,68 euro par m² (montant indexé sur le coût de la construction).

Pour toute précision si nécessaire, je vous invite à prendre contact avec mon service.

Dans cette attente, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Pour la Préfète de la région Centre-Val-de-Loire
et par subdélégation

Le Conservateur régional de l'archéologie

Christian VERJUX

Préfecture de la région Centre-Val de Loire
Direction des affaires culturelles

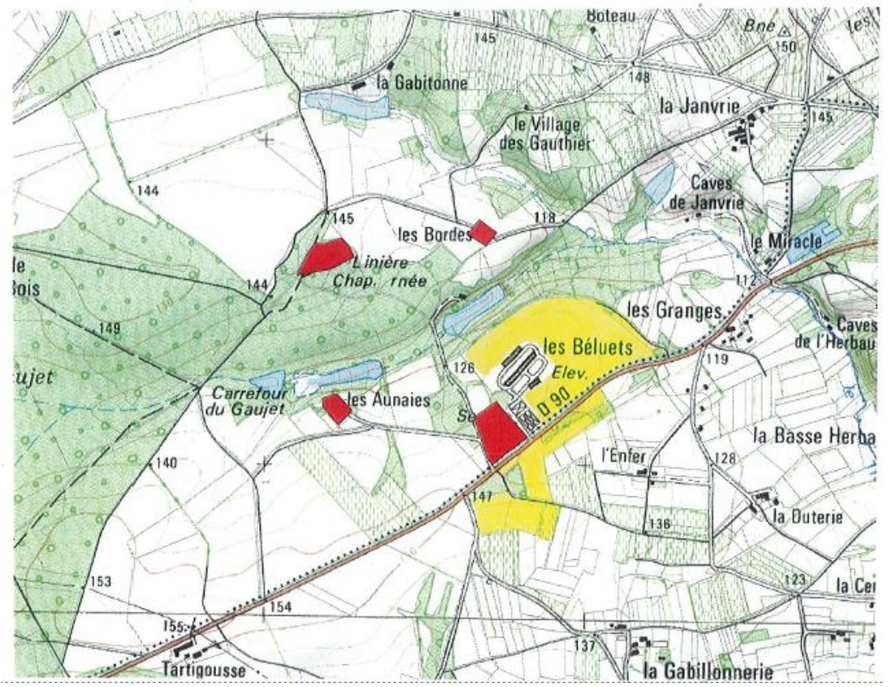
Service régional de l'archéologie
Sites et indices de sites archéologiques
État des connaissances en janvier 2024

Mareuil-sur-Cher, Saint-Aignan
Projet photovoltaïque
(Loir-et-Cher)

Périmètre du projet

Sites archéologiques à proximité du projet

A proximité du périmètre de l'étude, plusieurs sites médiévaux et modernes sont indiqués. Aussi peut-on signaler la chapelle de *Linière* construite au 13e siècle et aujourd'hui en ruines, tandis que le hameau des *Bordes* indiqué sur la carte de Cassini (seconde moitié du 18e siècle) n'est plus en élévation aujourd'hui. Enfin les habitats des *Béluets* et des *Aunaies*, attestés au moins dès l'époque moderne, perdurent aujourd'hui. Ces éléments ne préjugent pas la découverte de sites encore inconnus à ce jour. Pour exemple, les opérations d'archéologie préventive réalisées sur le territoire de Mareuil-sur-Cher, à l'occasion de la construction de l'autoroute A85, ont révélé des sites dès le Paléolithique à la *Croix de Bagneux*, au *Casseux* ainsi qu'à la *Jahonnière*.



A ce jour, la ZIP ne situe pas dans une Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques (ZPPA). Toutefois, au regard de la DRAC, il n'est pas impossible d'envisager des découvertes en raison de plusieurs sites archéologiques inventoriées sur le territoire communal. **Ce projet est susceptible de donner lieu à une prescription archéologique en amont de sa réalisation.**

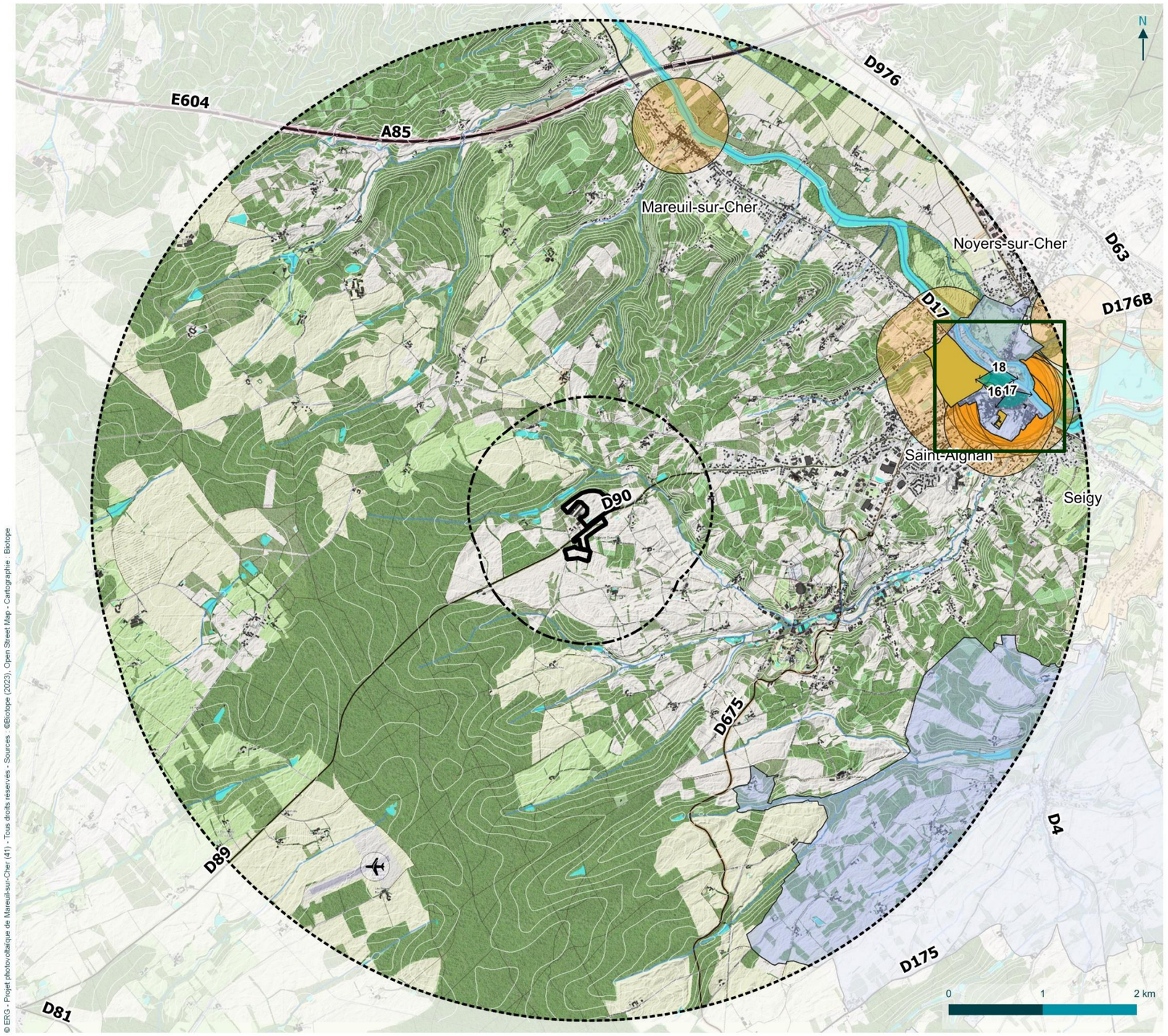


Figure 33 : Carte des éléments patrimoniaux identifiés sur le territoire.

ERG
EVOLVING ENERGIES

Eléments patrimoniaux

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Photographie
- Prise de vue

Construction
- Bâtiment

Transport
- Aérodrome
- Route
- Route locale

Patrimoine
- Périmètre monument historique (500m)
- Monument historique
- Site Patrimonial Remarquable (SPR)

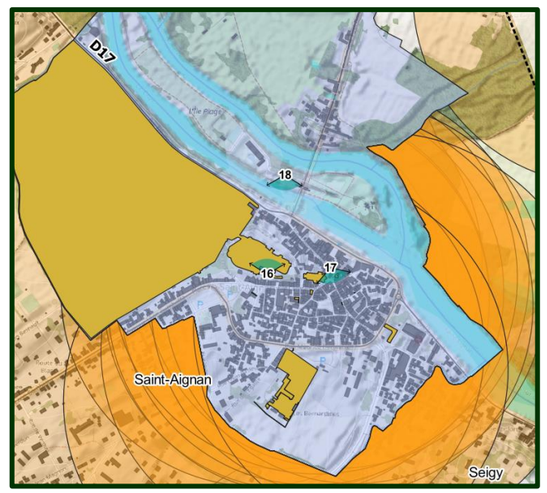


Tableau 35 : Inventaire des monuments historiques identifiés au sein de l'AEE et de l'AER. I : Inscrit, C : Classé, PI : Partiellement Inscrit, PC : Partiellement Classé

Identifiant	Monument	Protection	Aire d'étude paysagère	Distance (depuis le bord de la ZIP)	Commune	Attractivité	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP
1	Château (ancien)	I	Éloignée	4,0 km	Mareuil-sur-Cher	Locale	**Faible**	**Nulle**
2	Château	I		4,2 km	Saint-Aignan	Locale - Régionale	**Modéré**	**Nulle**
3	Couvent de Notre-Dame des anges dit des Bernardines	I				Locale	**Faible**	**Nulle**
4	Champ de Foire (ancien)	I					**Faible**	**Nulle**
5	Hôpital-Hospice	I					**Faible**	**Nulle**
6	Maison (ancien Hôtel de la Prévôté)	I					**Faible**	**Nulle**
7	Eglise Saint-Aignan	C					**Modéré**	**Nulle**
8	Maison en pans de bois	C					**Faible**	**Nulle**
9	Maison Patin	I					**Faible**	**Nulle**
10	Maison Pénissart (ancien hôtel de la Croix-Blanche)	I					**Faible**	**Nulle**
11	Maison du 12s	I					**Faible**	**Nulle**
12	Maison	I					**Faible**	**Nulle**
13	Maison	I					**Faible**	**Nulle**

Les monuments historiques retenus avec un enjeu modéré sont l'église Saint-Aignan, symbole de la ville et de son patronyme, ainsi que le château véritable point de repère paysager.

L'ensemble des monuments historiques ne seront soumis à aucune visibilité ou co-visibilité de la ZIP en raison de leur éloignement et du contexte paysager.

Tableau 36 : Inventaire des sites patrimoniaux remarquables (SPR).

Identifiant	Site	Aire d'étude paysagère	Distance (depuis le bord de la ZIP)	Commune	Attractivité	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP
1	SPR de Châteauvieux	Éloignée	3,0 km	Châteauvieux	Locale	**Modéré**	Son éloignement et le contexte paysager (relief et boisements) empêchent les vues avec la ZIP. **La sensibilité est nulle**
2	SPR de Saint-Aignan		3,7 km	Saint-Aignan et Noyers-sur-Cher	Locale - Régionale	**Modéré**	Son éloignement et le contexte paysager (relief et boisements) empêchent les vues avec la ZIP. **La sensibilité est nulle**

Les éléments patrimoniaux présents sur le territoire sont des monuments historiques qui se situent presque dans leur totalité au sein du centre ancien de la commune de Saint-Aignan. Il y a également deux sites patrimoniaux remarquables à Saint-Aignan et Châteauvieux. Pour l'ensemble de ces monuments et sites, l'éloignement vis-à-vis de la ZIP sera suffisante afin d'empêcher toute perception. **Les sensibilités sont nulles.**

3.4.1.5 Synthèse du paysage éloigné

Le territoire étudié se situe entre les plateaux des Gâtines de l'Indre et Loire à l'Ouest (altitude 170m) et la vallée du Cher à l'Est (altitude 60m). Quelques rivières et ruisseaux (la Trainefeuilles, la Civière etc.) traversent l'entre plaine et vallée jusqu'à affluer dans le Cher. Les composantes paysagères de ce territoire sont variées, passant de la vigne aux bocages jusqu'au fond de vallée habité (Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan). Ces deux dernières communes sont les principaux lieux de vie. On remarque de nombreux lieux-dits ainsi que des habitations ou fermes plus isolés. Le Zoo du Parc de Beauval est un élément touristique phare du territoire mais aussi un élément paysager important car distinguable au loin avec sa grande construction en verre. Les principales infrastructures de circulation sont éparpillées avec l'A85 sur une courte portion au Nord et la D675 reliant le Zoo à Saint-Aignan à l'Est.

L'unité paysagère du Cher de Saint-Aignan est marquée par la présence de la rivière du Cher et des communes qui la bordent à l'instar de la ville de Saint-Aignan avec son patrimoine ou encore Mareuil-sur-Cher. Quelques vignobles sont également implantés au sein de cette unité paysagère faisant ainsi la transition avec les paysages des Côteaux du Cher. En raison de l'éloignement, de la topographie et de la végétation aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible. **La sensibilité est nulle.**

Les paysages des Côteaux du Cher sont caractérisés par ses vignobles qui sont source d'attractivité touristique au niveau national voire international en raison de son appellation « Touraine » mais ils sont aussi une manne économique importante pour le territoire et ses habitants. Ces paysages sont identitaires des lieux. Des visibilités depuis les abords de la ZIP sont possibles. **La sensibilité est modérée à forte.**

L'aire d'étude éloignée se compose majoritairement de zones cultivées avec des paysages agricoles faits de vignobles et de prairies. Quelques boisements sont éparpillés au sein du périmètre mais c'est surtout sur la moitié Ouest que l'on observe le plus de bosquets boisés avec notamment la forêt du Brouard. Plusieurs ruisseaux alimentent le Cher qui est au Nord. C'est le long de ses berges que s'implantes les principaux lieux de vie (Saint-Aignan et Mareuil-sur-Cher).

Les principales infrastructures de transport (A85, D90 et D675) sont à bonne distance de la ZIP exceptée pour la D90 qui passe entre la ZIP Nord et centrale. Cette départementale a des visibilités directes sur ces dernières. C'est un axe à desserte locale peu fréquenté. De plus, un aérodrome privé est situé au Sud à 4km de la ZIP. **Les sensibilités sont nulles à fortes**.

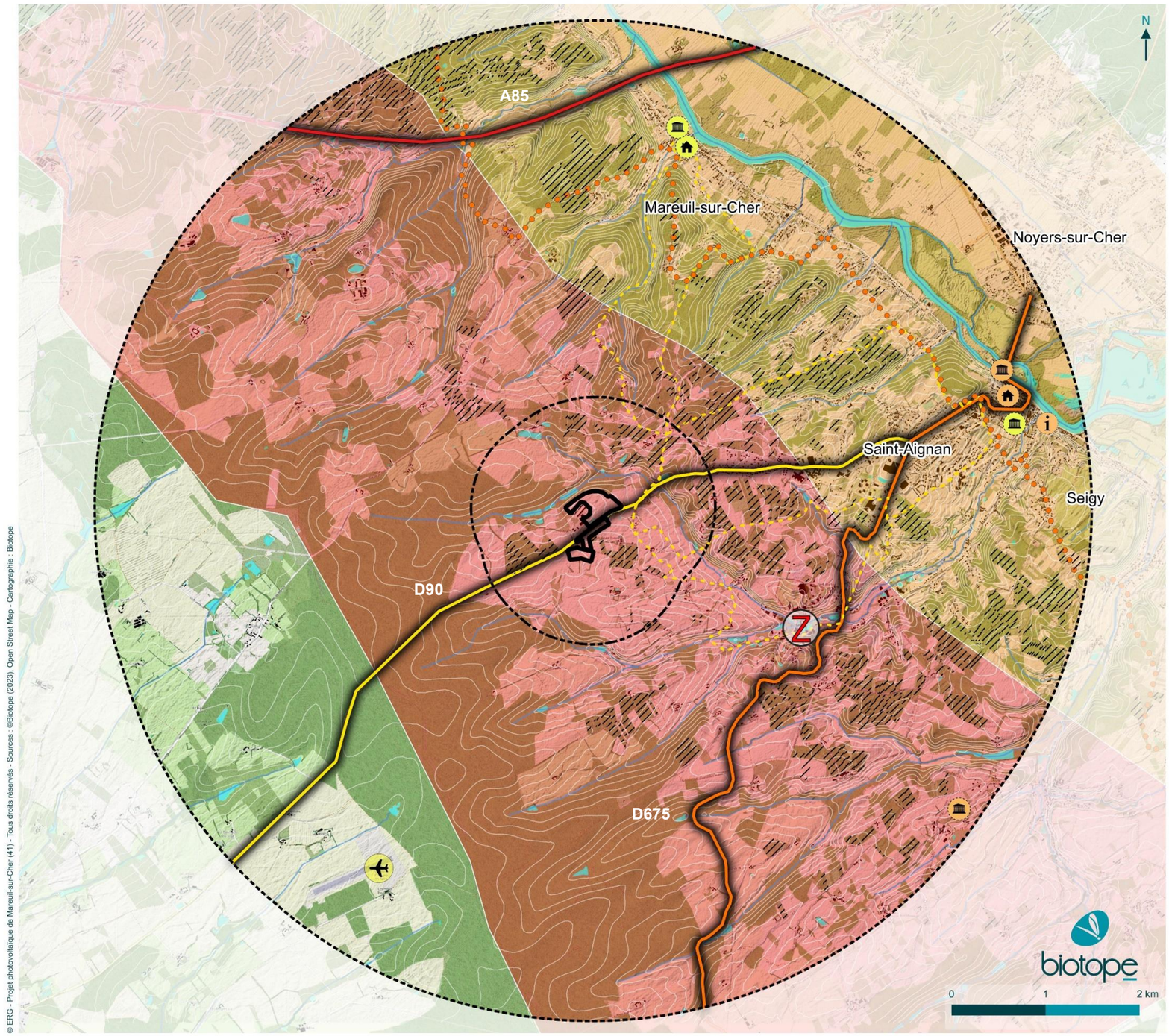
Les zones d'habitat se traduisent par deux communes de faible ou moyenne densité (Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan) avec également de petites entités (fermes ou domaines viticoles) isolées. L'éloignement et la densité forestière permet d'exclure toute visibilité sur les parcelles depuis ces communes mais certaines habitations isolées seront concernées par des visibilités proches. **Les sensibilités sont nulles à modérées (localement).**

Les éléments paysagers reconnus et touristiques concernent la commune de Saint-Aignan avec son patrimoine et le Zoo Parc de Beauval qui attire beaucoup de visiteurs (2 millions en 2022). Aucune visibilité vis-à-vis de la ZIP n'est attendue depuis ces lieux. Plusieurs sentiers de randonnées et de promenades (GR41, Trainefeuilles, Caves et Loges, Beauval) parcourent la vallée du Cher et ses vignobles. Des visibilités sur des courtes portions dans la partie rapprochée de la ZIP ne sont pas à exclure. Enfin, les paysages viticoles et les vignobles sont identitaires du territoire et offrent un rayonnement touristique indéniable pour les lieux. De possibles visibilités depuis les abords rapprochés en direction de la ZIP ne sont pas à exclure. **Les sensibilités sont nulles à modérées (localement).**

A ce jour, la ZIP ne se situe pas dans une Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques (ZPPA). Toutefois, au regard de la DRAC, il n'est pas impossible d'envisager des découvertes en raison de plusieurs structures historique inventoriées sur le territoire communal. **Ce projet est susceptible de donner lieu à une prescription archéologique en amont de sa réalisation.**

Les éléments patrimoniaux présents sur le territoire sont des monuments historiques qui se situent presque dans leur totalité au sein du centre ancien de la commune de Saint-Aignan. Il y a également deux sites patrimoniaux remarquables à Saint-Aignan et Châteauvieux. Pour l'ensemble de ces monuments et sites, l'éloignement vis-à-vis de la ZIP sera suffisante afin d'empêcher toute perception. **Les sensibilités sont nulles.**

Les cartes en pages suivantes permettent de recenser les enjeux et les sensibilités identifiés.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Enjeux paysagers

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Patrimoine
- Patrimoine - Modéré
- Patrimoine - Faible

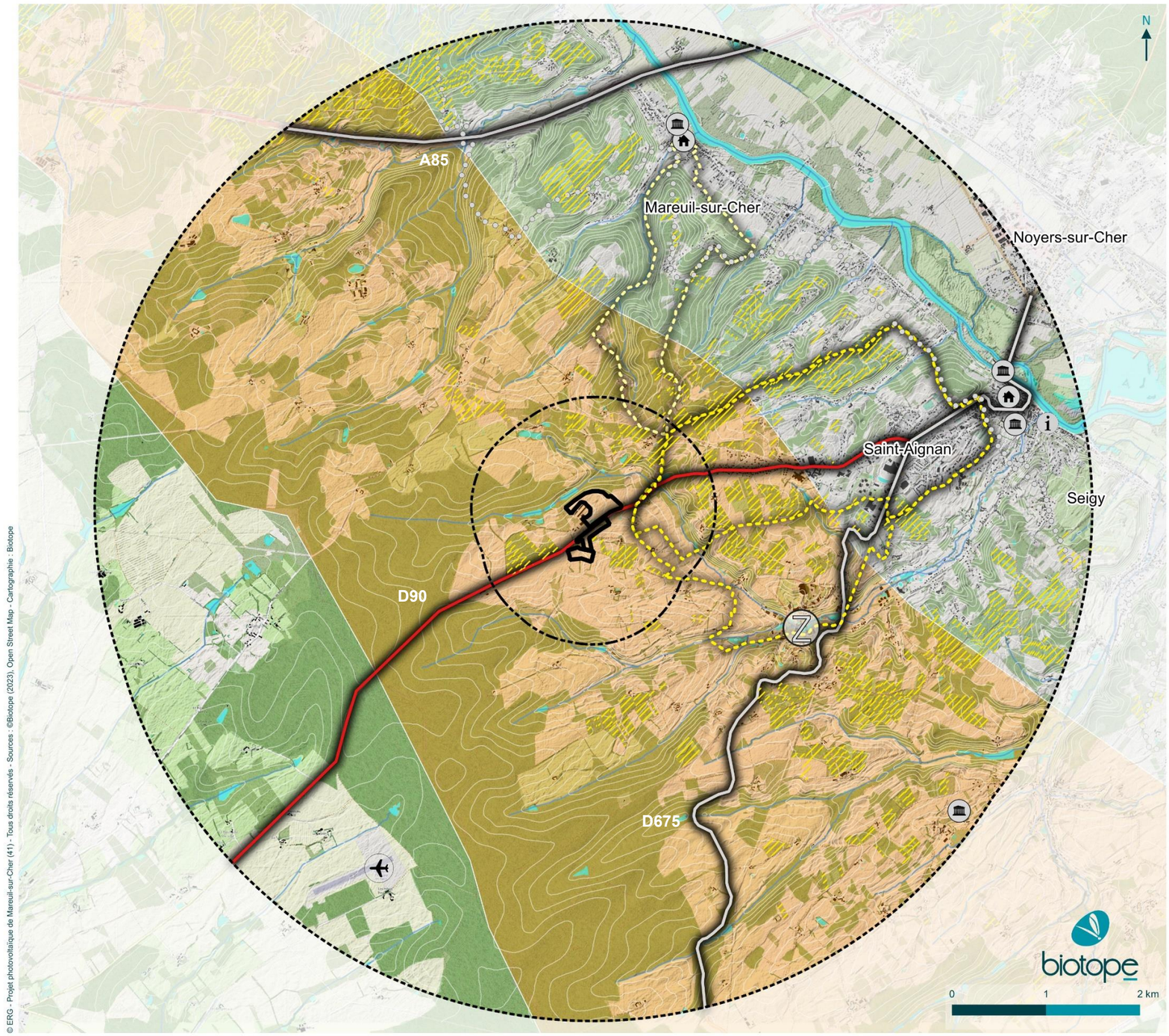
Habitat
- Modéré
- Faible

Tourisme
- Vignobles - Fort
- GR41 - Modéré
- Zoo de Beauval - Fort
- Saint-Aignan - Modéré à fort
- Chemin de Beauval - Faible à modéré
- Chemin des Caves et des Loges - Faible
- Sentier du Trainefeuilles - Saint-Aignan - Faible

Transport
- Aérodrome d'Orbigny les Pallis - Faible
- A85 - Fort
- D675 - Modéré
- D90 - Faible

Unités paysagères
- Côteaux du Cher - Fort
- Cher de Saint-Aignan - Modéré

Figure 34 : Carte des enjeux paysagers à l'échelle de l'AEE.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Sensibilités paysagères

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Eloignée (AEE) - 5km
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Patrimoine
- Nulle

Habitat
- Nulle

Tourisme
- Vignobles - Faible
- Chemin de Beauval - Faible à modéré (localement)
- Chemin des Caves et des Loges - Très faible
- Sentier du Trainefeuilles - Saint-Aignan - Faible à modéré (localement)
- GR41 - Nulle
- Zoo de Beauval - Nulle
- Saint-Aignan - Nulle

Transport
- D90 - Forte
- Aérodrome d'Orbigny les Pallis - Nulle
- A85 - Nulle
- D675 - Nulle

Unités paysagères
- Côteaux du Cher - Modéré à fort
- Cher de Saint-Aignan - Nul

Figure 35 : Carte des sensibilités paysagères à l'échelle de l'AEE.

3.4.2 Paysage et patrimoine : échelle rapprochée

3.4.2.1 Contexte paysager

L'aire d'étude rapprochée se situe dans les Côteaux du Cher non loin du ruisseau du Trainefeuilles et des sentiers de promenades localisés sur la partie Est du périmètre. La D90 passe au centre des parcelles avec une vue frontale sur la ZIP Nord et centrale. La ZIP est légèrement bombée favorisant sa visibilité dans le paysage rapproché au sein duquel se situent plusieurs habitations isolées. Les principaux lieux de vie potentiellement concernés par des visibilités sont :

- Les Béluets : Ce sont les propriétaires de la ZIP mais il y a également une autre habitation où vivent plusieurs locataires (voir photo ci-après) pouvant percevoir la ZIP depuis le premier étage. Il convient donc d'être particulièrement vigilant à la bonne intégration paysagère vis-à-vis de ce lieu ;
- L'Enfer et les Granges : des visibilités depuis les propriétés ne sont pas à exclure.

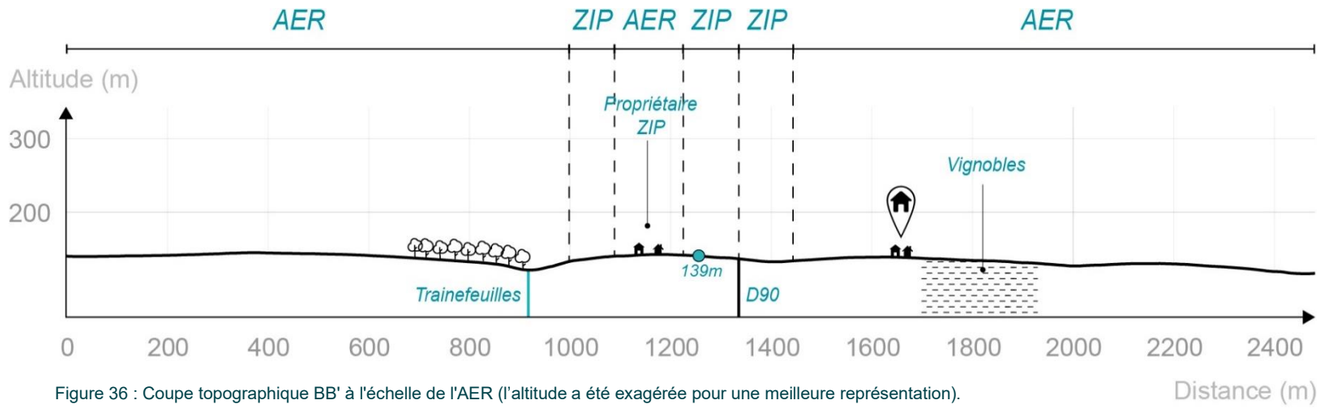


Figure 36 : Coupe topographique BB' à l'échelle de l'AER (l'altitude a été exagérée pour une meilleure représentation).

Les autres habitations ne devraient pas être sous l'influence visuelle de la ZIP en raison de la végétation et du relief.

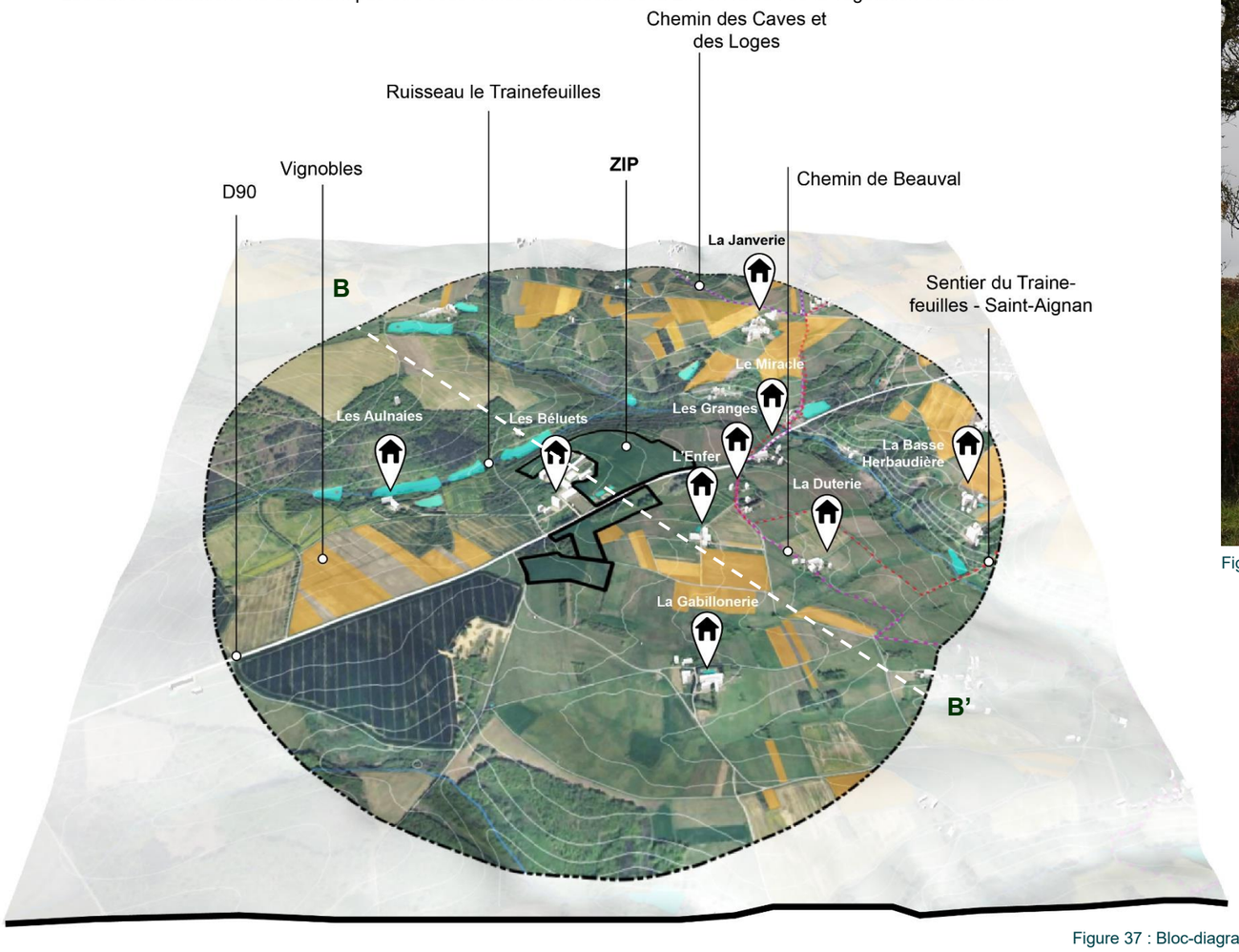


Figure 37 : Bloc-diagramme de l'AER.



Figure 38 : Vue du bâtiment des Béluets.

3.4.2.2 Reportage photographique

Le reportage photographique permet une meilleure appréciation des perceptions paysagères sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Il permet également d'affiner les sensibilités paysagères du site du projet suivant le positionnement de l'observateur vis-à-vis de la ZIP indiquée sur la carte de localisation ci-contre.

Ces points de vue s'organisent :

- Par secteur géographique autour du site du projet pour illustrer le cas échéant sa perception selon différents angles de vue représentatifs ;
- Par secteur où se situent des éléments paysagers ayant une sensibilité vis-à-vis de la ZIP.

La spécificité du contexte de l'aire d'étude rapprochée est que l'ensemble de ce périmètre comporte des zones habitées isolées éparses. Il sera donc question d'appréhender les visibilités au plus près de ces lieux habités mais aussi depuis les sentiers de promenades et randonnées ainsi que depuis la D90.

Nota : une deuxième sortie sur le site d'étude a été réalisée le 1er juin 2024 afin de réaliser des prises de vue complémentaires depuis des habitations privées notamment, en accord avec les propriétaires (les Béluets et l'Enfer), ainsi qu'une nouvelle prise de vue depuis la D90. Les numéros correspondants sont les suivants : n°31, 32, 33, 34 ,35, 36.

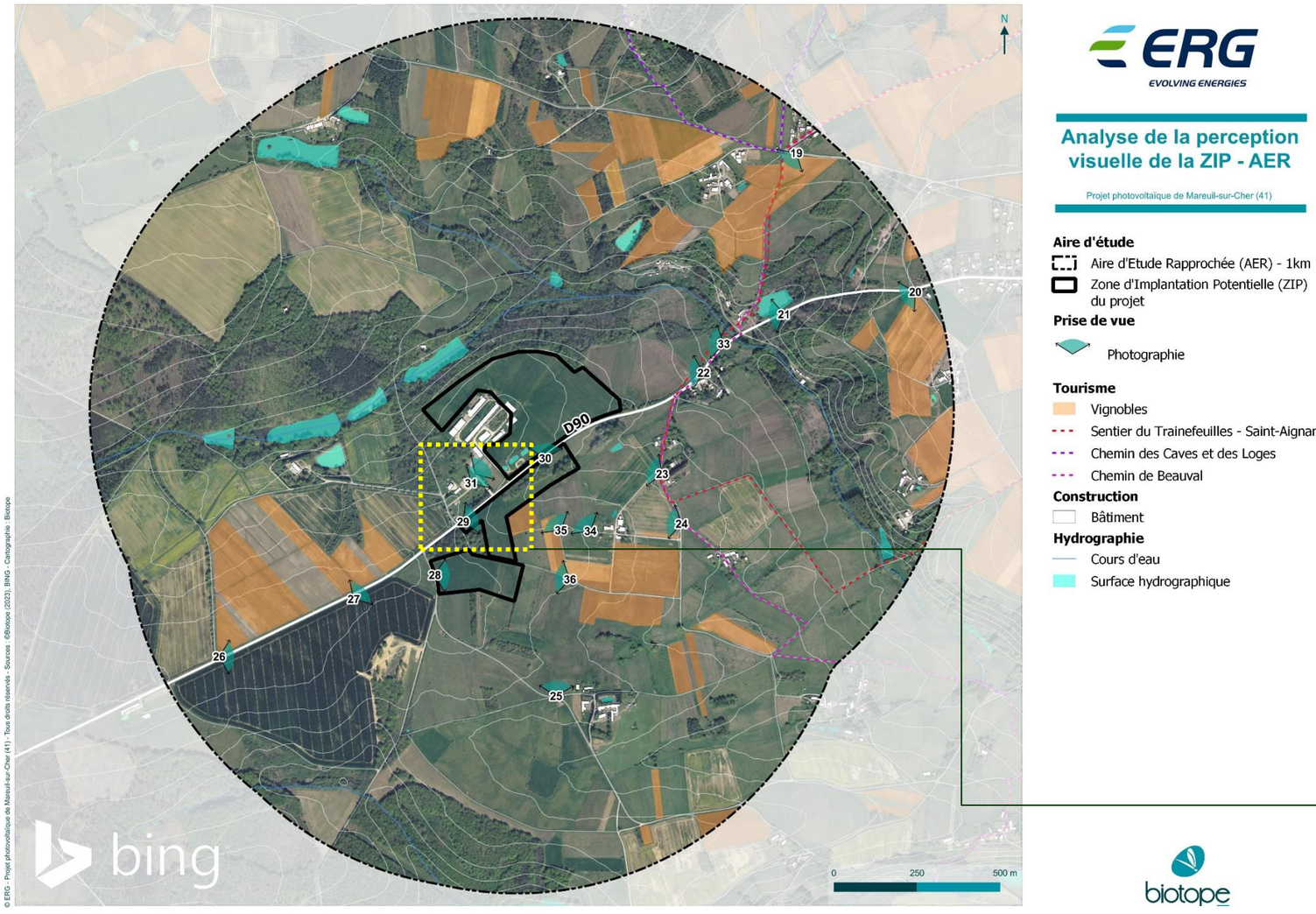
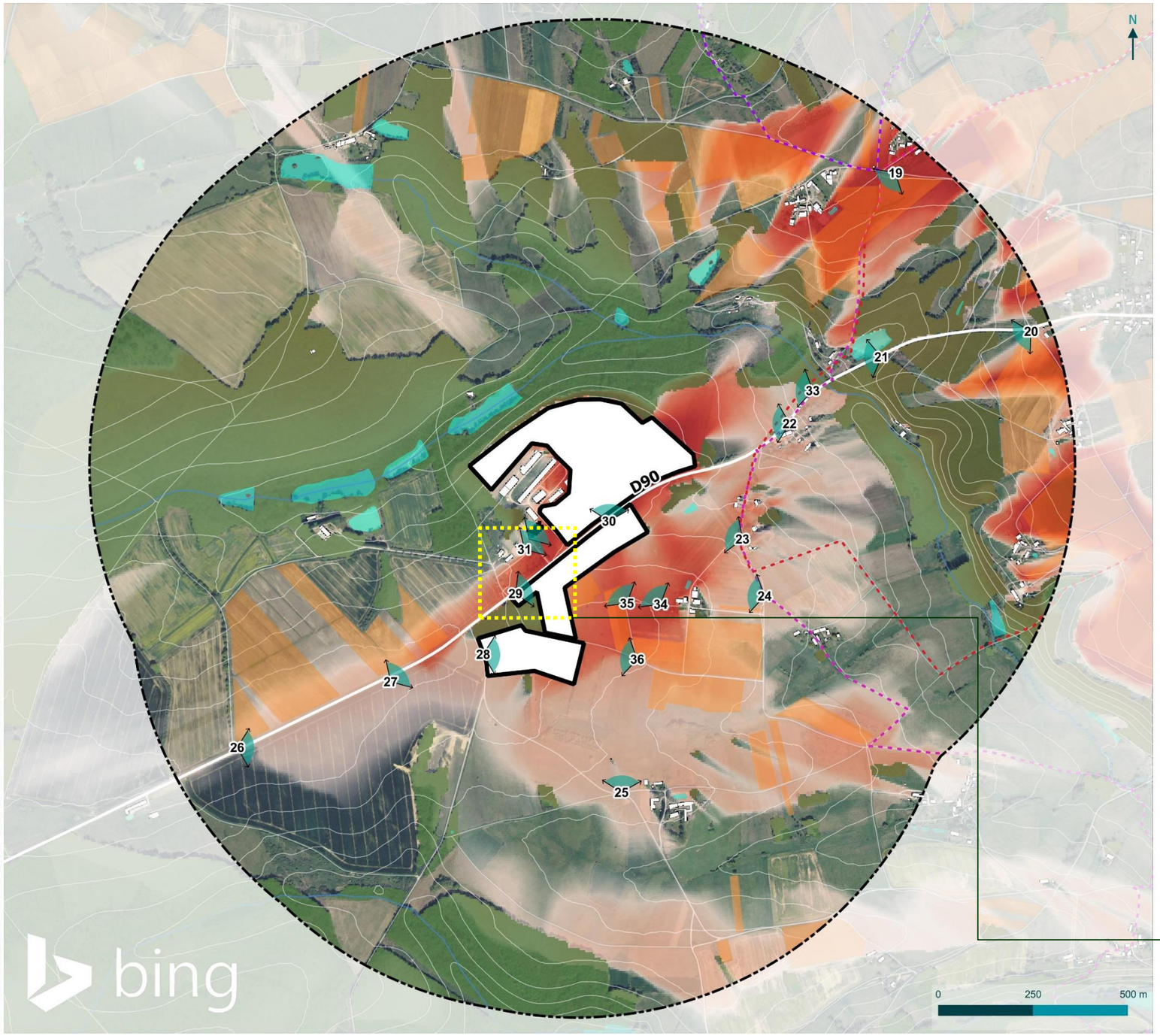




Figure 39 : Carte de la localisation des prises de vue du reportage photographique.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Analyse de la perception visuelle de la ZIP - AER

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude
- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Prise de vue
- Photographie

Tourisme
- Vignobles
- Sentier du Trainefeuilles - Saint-Aignan
- Chemin des Caves et des Loges
- Chemin de Beauval

Construction
- Bâtiment

Hydrographie
- Cours d'eau
- Surface hydrographique

Zone d'Influence Visuelle (ZIV)
- Masque bâti : 6m
- Masque végétation : 10m

Visibilité de la ZIP
- Très forte
- Très faible

biotope



Figure 40 : Carte de la localisation des prises de vue du reportage photographique avec la ZIV.

ZIP invisible

ZIP visible



19

Vues depuis le sentier du Trainefeuilles et le chemin de Beauval passant dans les vignes.

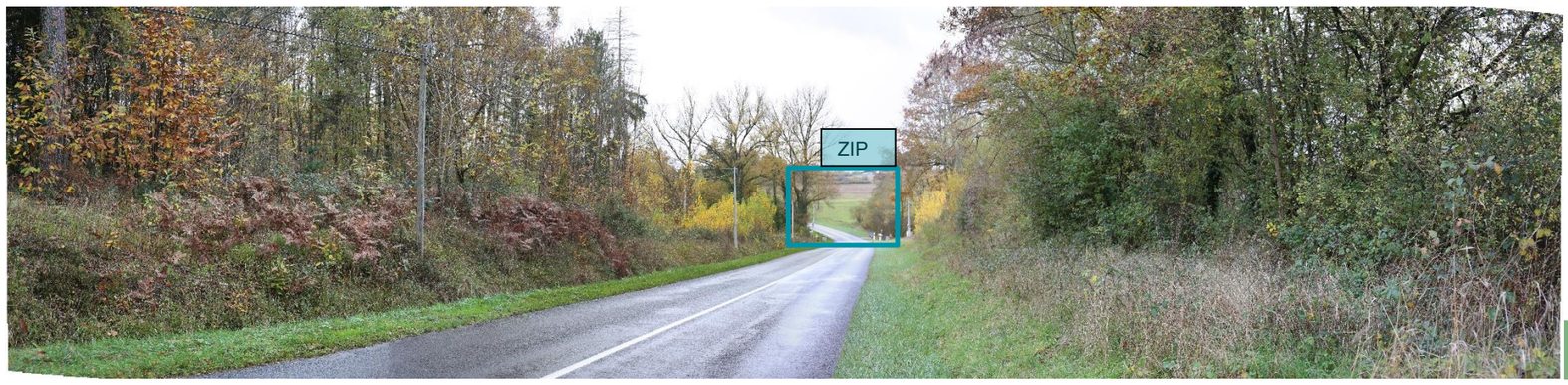
Le premier plan est occupé par les vignobles. On distingue au second plan une portion de la ZIP Nord marquée par un relief en pente entre les haies et bosquets boisés.



20

A l'Est depuis la D90

Le premier plan est également occupé par les vignobles. La ZIP n'est pas visible en raison de masses boisées implantées au bord de la départementale à cet endroit.



21

A l'Est depuis la D90

Depuis le bosquet boisé, une perspective centrale laisse percevoir au second plan une fenêtre visuelle sur la grande ZIP située au Nord.

ZIP invisible

ZIP visible



22

Vue depuis le lieu de vie du Miracle sur la D90.

Le premier plan est obstrué par la présence d'une haie bocagère le long de la voirie masquant totalement la ZIP.



23

Vue depuis le lieu de vie des Granges et le sentier du Trainefeuilles et le chemin de Beauval.

Le premier plan est composé de prairie avec quelques masses boisées au second plan. La plus grande ZIP est en partie perceptible entre les silhouettes arborées. Les deux autres le sont également en arrière-plan à gauche de l'image.



24

Vue depuis le lieu de vie Enfer et le chemin de Beauval.

Ici aussi le premier plan est composé de prairie. On perçoit par transparence la grande ZIP entre le maillage boisé au second plan. Il est possible que la visibilité soit encore plus marquée depuis la propriété.

ZIP invisible

ZIP visible



25

Vue depuis le lieu de vie de la Gabillonnerie.

La ZIP s'implante en retrait derrière l'écran boisé et le relief diminuant ainsi le risque de visibilité.



26

Vue depuis la D90 à l'Ouest.

Le premier plan est composé de prairies et de vignes. La ZIP est trop éloignée et ne présente ainsi pas de visibilité particulière en arrière-plan.



27

Vue depuis la D90 à l'Ouest.

Ici aussi le premier plan est composé de prairies et de vignes. On perçoit peu en arrière-plan la ZIP la plus au Sud dont la superficie est réduite. De potentielles visibilités sont possibles.

ZIP invisible

ZIP visible



28

Vue depuis une route à desserte locale face à la ZIP Sud.

La ZIP s'étend sur l'ensemble du panorama au premier plan depuis cette petite route qui la longe.



29

Vue depuis la D90 face à la ZIP centrale.

La départementale longe cette portion de la ZIP avec une visibilité directe et frontale au premier plan.



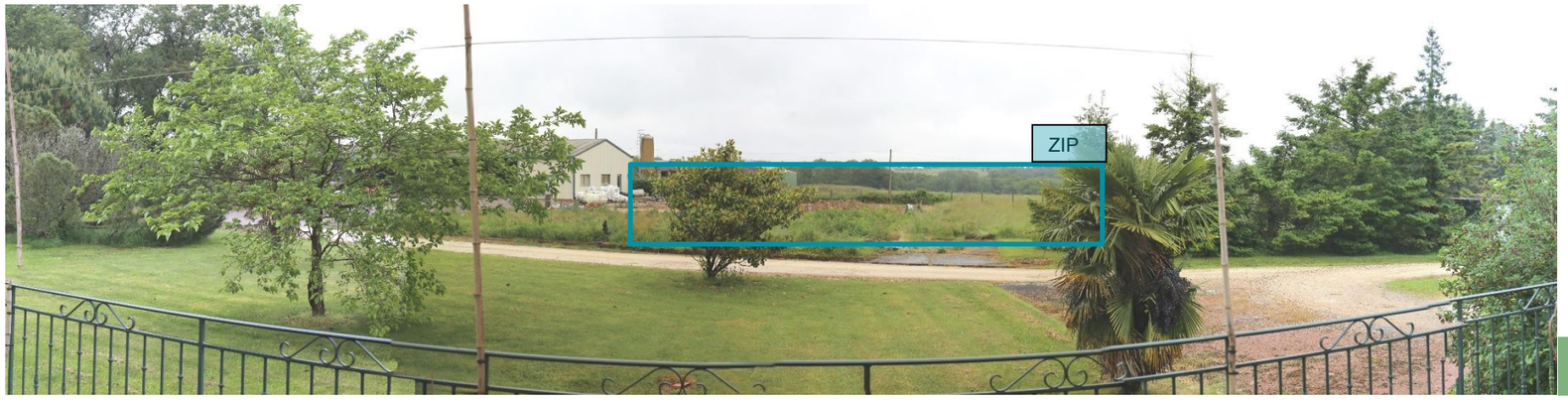
30

Vue depuis la D90 face à la ZIP Nord.

Une haie de roncier obstrue la visibilité depuis la voirie face à la ZIP permettant de masquer efficacement la perception de cette dernière.

ZIP invisible

ZIP visible



31

Vue depuis la terrasse du jardin des Béluets

La ZIP est perceptible au second plan dans l'axe central depuis la terrasse de la propriété. Bien que proche, la perception est limitée en raison d'un bâtiment agricole et d'une haie arborée laissant ainsi une fenêtre visuelle réduite sur la ZIP mais néanmoins à proximité immédiate de l'habitation.



32

Vue depuis la cour des Béluets près de sa terrasse

A l'instar du précédent point de vue, la ZIP est perceptible au second plan dans l'axe central toujours cadré par le hangar à gauche et la haie à droite.



33

Vue depuis la D90 face à la ZIP Nord.

Le regard est capté par la fenêtre visuelle entre les boisements portant sur une prairie au relief montant dont l'horizon est constitué de quelques silhouettes arbustives ou arborées. Cette démarcation marque la limite de la ZIP perceptible dans l'arrière-plan.

ZIP invisible

ZIP visible



34

Vue depuis les vignobles des Enfer.

La couverture boisée masque efficacement la ZIP orientée nord, sauf dans l'axe du panorama, où une ouverture à travers la frange arborée permet de percevoir en arrière-plan les parcelles. Le reste des parcelles de la ZIP, plus proches, seront potentiellement visibles, notamment à gauche, mais avec une perception diminuée en raison du relief plongeant.



35

Vue depuis les vignobles des Enfer.

Comme le précédent point de vue, la couverture boisée masque efficacement la ZIP nord bien que de légères et ponctuelles visibilités sont possibles à travers les boisements. Toutefois, les parcelles de la ZIP situées de l'autre côté de la D90 sont davantage visibles en covisibilité directe des vignobles.



36

Vue depuis les vignobles des Enfer.

La ZIP centrale et celle située au sud sont potentiellement perceptibles en arrière-plan entre l'horizon boisé et les quelques haies du second plan. En effet, le relief descendant et les tronçons de haies sont des masques efficaces mais il est possible que quelques visibilités demeurent.

3.4.2.3 Synthèse des vues vis-à-vis de la ZIP

Les perceptions de la ZIP sont possibles depuis des vues relativement éloignées (n°19 et n°21) mais aussi depuis les abords proches (n°23, 24, 27, 28, 29, 31, 32 ,33, 34, 35 et 36). Dans la majorité des cas, cela concerne surtout la perception de la grande ZIP au Nord (n°19, 21, 23, 24, 31, 32, 33, 34 et 35).
Par ordre de prégnance visuelle, les lieux de vie les plus susceptibles d'être concernés par des vues sur la ZIP sont (voir étoile jaune sur carte ci-dessous) :

- Le bâtiment localisé aux Béluets occupé par plusieurs locataires (n°31 et 32) ;
- La propriété route de l'Enfer – Famille de l'exploitant de la ZIP (n°24, 34, 35 et 36) ;
- La propriété des Granges (n°23).

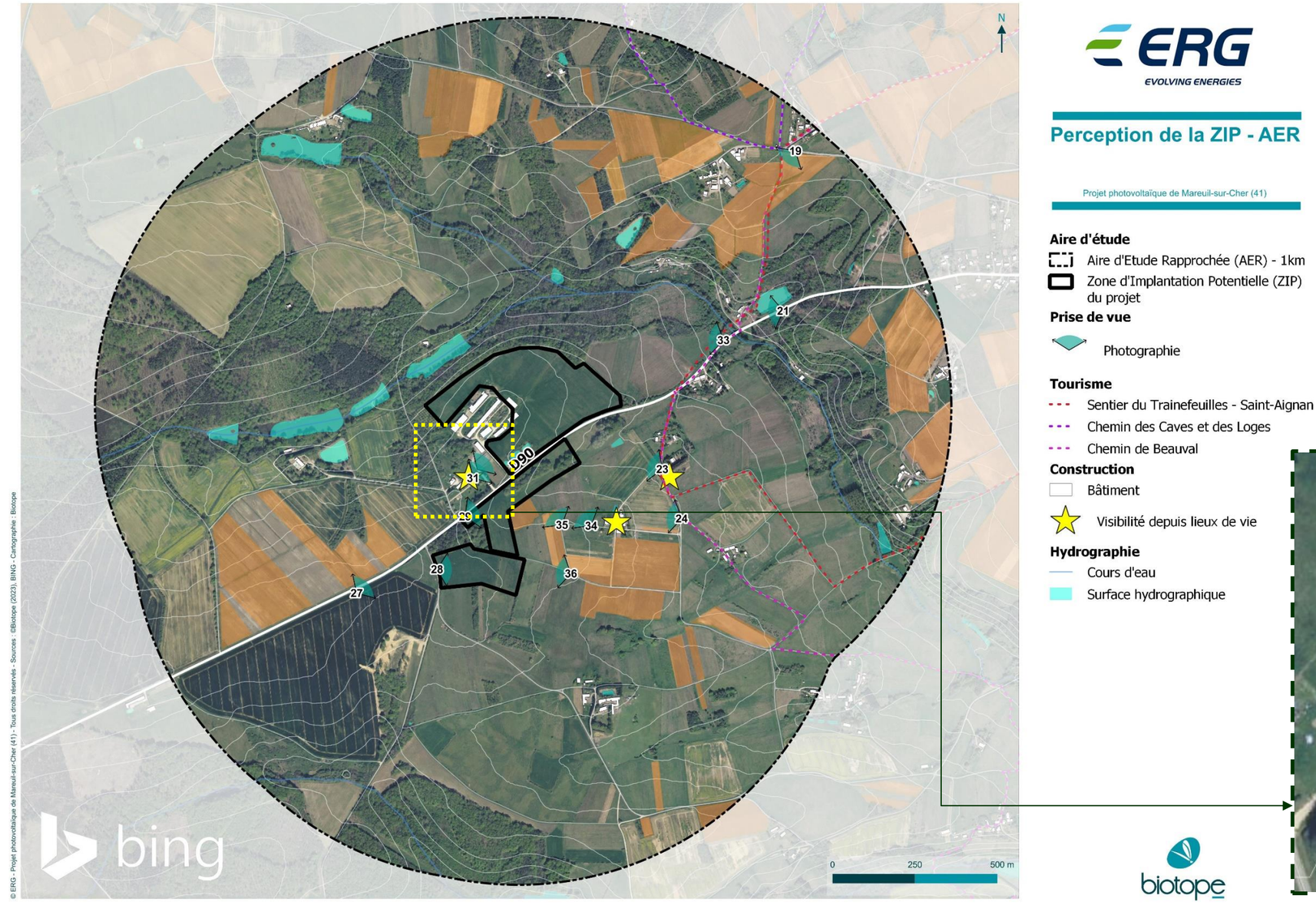


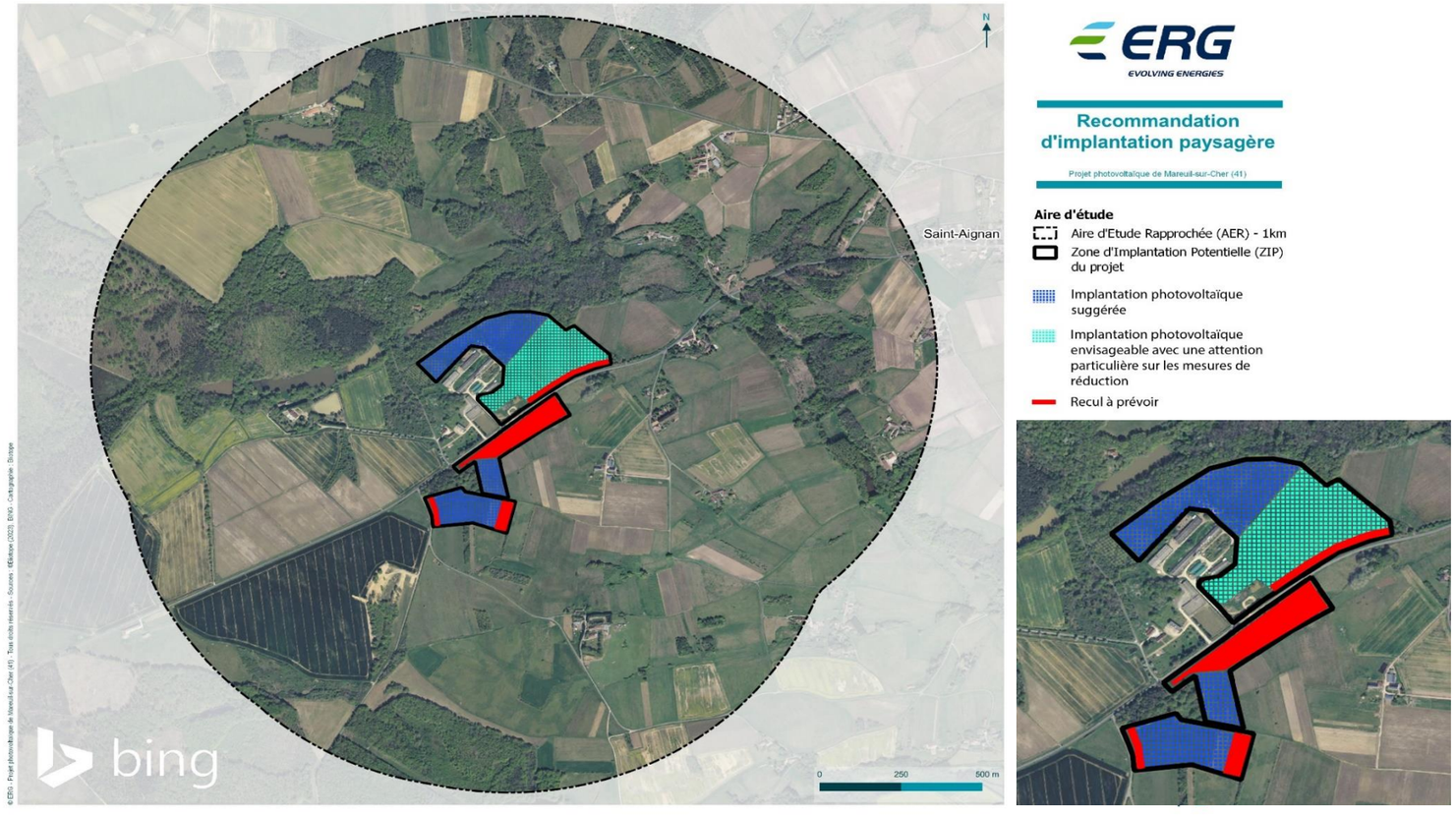
Figure 41: Carte de la perception de la ZIP à l'échelle rapprochée.

3.4.3 Recommandations d'implantation paysagère

A la suite de l'analyse réalisée durant l'état initial du présent volet paysage, il a été mis en exergue que la ZIP est visible depuis trois lieux habités proches (Béluets, Enfer et Granges) mais aussi des portions réduites de sentiers de promenades ainsi que depuis la D90.

La carte présentée ci-dessous est une recommandation susceptible d'évoluer selon les mesures de réduction que prendra le porteur de projet afin de limiter la perception depuis les lieux habités notamment. Cette carte illustre, au titre des sensibilités identifiées, une version d'implantation de panneau au moindre impact paysager (en bleu foncé) et d'implantation possible avec mesures de réduction spécifique et attentive mené par le porteur de projet (en bleu clair). Les mesures de réduction seront analysées dans la partie Impacts et Mesures du volet paysager.

La recommandation se basant sur l'évitement et la réduction d'impact à partir de l'état initial est : d'aménager la portion nord sur sa partie ouest en raison de la topographie, moins plongeante, qui permettra de limiter sa perception depuis la D90, la propriété des Béluets, des Granges et des Enfer ainsi que dans le « grand paysage » sur les itinéraires de promenades. La ZIP centrale peut être aménagée sur sa portion sud afin d'éviter les bosquets boisés et permettant aussi d'amoindrir la vision depuis les propriétés (Enfer et Granges), la D90 et les circuits pédestres. Quant à la ZIP située au sud, un recul depuis la route de la Gabillonnerie, permettra de limiter la prégnance du parc solaire depuis cette voirie locale. En outre, un recul côté est permettra aussi de fortement limiter la perception du projet depuis les vignobles des Enfer. L'orientation des tables sur la ZIP nord et centrale devra privilégier un axe sud-est en direction du relief, à l'instar des bâtiments agricoles implantés sur la propriété des Béluets, alors que la ZIP sud, quant à elle, peut envisager une orientation en direction du sud car elle est davantage isolée.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Recommandation d'implantation paysagère

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet
- Implantation photovoltaïque suggérée
- Implantation photovoltaïque envisageable avec une attention particulière sur les mesures de réduction
- Recul à prévoir

Carte 42 : Carte des recommandations d'implantation.

3.5 Milieu humain

« Valeur » de l'enjeu »	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

3.5.1 Contexte socio-économique

L'analyse du contexte démographique et économique du territoire d'étude vise à comprendre le contexte social et économique dans lequel s'insèrera le projet.

Sources : INSEE Dossier complet commune de Mareuil-sur-Cher (2023)

3.5.1.1 Démographie

La commune de Mareuil-sur-Cher connait depuis les années 1968 une progression de sa population. Néanmoins, cette hausse démographique n'est pas constante, et on observe de 1982 à 1999 une baisse de population. La commune de Saint-Aignan connait également une progression de sa population jusqu'au début des années 90. Néanmoins, on observe depuis 1999 une baisse de population, due à un solde migratoire et naturel négatif. Le contexte démographique des communes diffère quelque peu de celui du département sur ces dernières années où on constate une légère décroissance de la population.

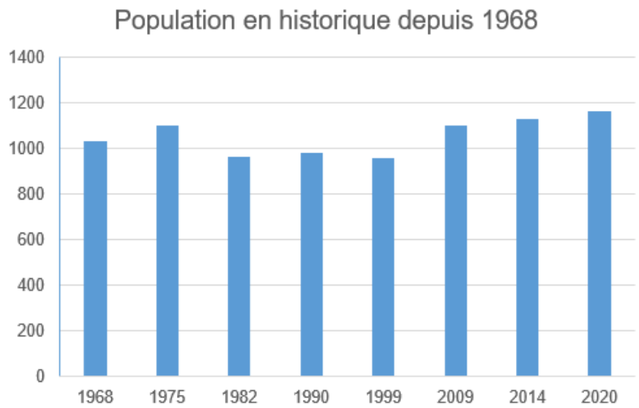


Figure 43 : Population à Mareuil-sur-Cher historique depuis 1968 (Source : Insee, 2023)

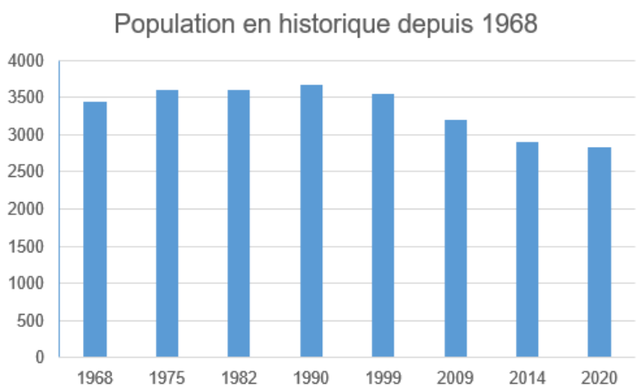


Figure 44 : Population à Saint-Aignan historique depuis 1968 (Source : Insee, 2023)

En 2020, la commune de Mareuil-sur-Cher comptait 1 158 habitants, majoritairement des 45-59 ans (23,2%), suivi des 60-74 ans (20,8%). Les tranches de population plus jeunes sont également bien représentées, avec 17,4% de la population ayant moins de 14 ans. Lors de cette même année la commune de Saint-Aignan comptait 2 839 habitants, majoritairement des 75 ans ou plus (25%) suivi des 60-74 ans (23,6%). Les tranches de population de 45-59 ans sont également bien représentées, avec 16,2%.

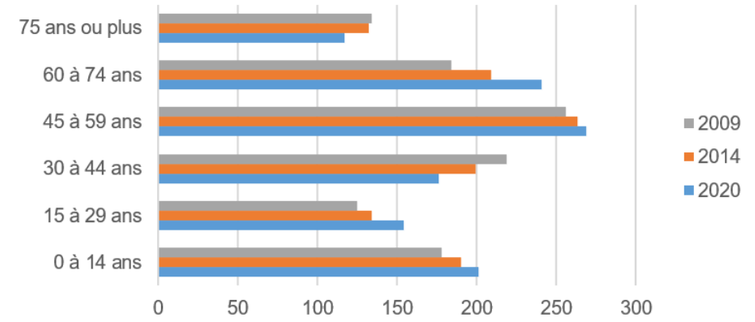


Figure 45 : Population de Mareuil-sur-Cher par grandes tranches d'âges (Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023)

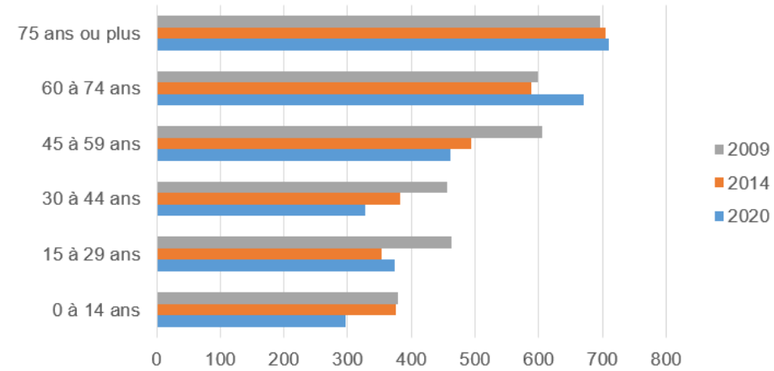


Figure 46 : Population de Saint-Aignan par grandes tranches d'âges (Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023)

Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan sont peu peuplées. Si leurs populations sont en augmentation depuis les années 1968, cette augmentation n'est pas constante, et on note une baisse de population entre 1982 et 1999 sur la commune de Mareuil-sur-Cher et depuis 1990 sur la commune de Saint-Aignan due à un solde migratoire et naturel négatif.

3.5.1.1 Emploi et activités économiques

69% de la population communale de Mareuil-sur-Cher est active au sens de l'Insee, avec 64,1% des actifs ayant un emploi et 5% étant au chômage. Le taux de chômage est par ailleurs en baisse entre 2014 et 2020 (5,9% de chômage en 2014) après une très légère hausse entre 2009 et 2014 (5,5% de chômage en 2009). Les résidents de la commune travaillent essentiellement en dehors de celle-ci, et ce à 84,9%. 72,9% de la population communale de Saint-Aignan est active au sens de l'Insee, avec 59,7% des actifs ayant un emploi et 13,2% étant au chômage. Le taux de chômage est par ailleurs en légère baisse entre 2014 et 2020 (13,8% de chômage en 2014) après une hausse entre 2009 et 2014 (10,3% de chômage en 2009). Les résidents de la commune travaillent essentiellement au sein de celle-ci, et ce à 52,2%.

Les principaux bassins d'emploi à proximité de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sont Blois, Tours et Romorantin-Lanthenay.

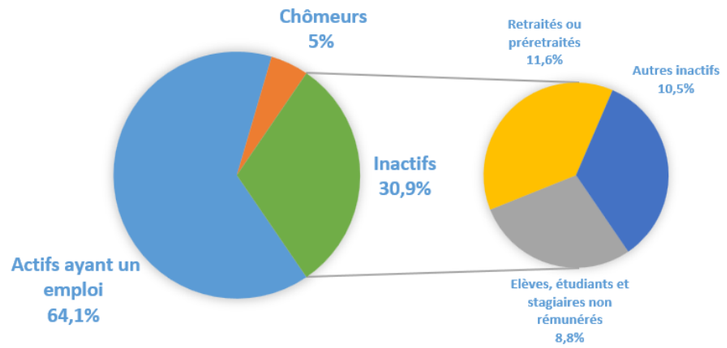


Figure 47 : Population 15 à 64 ans à Mareuil-sur-Cher par type d'activité (Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023)

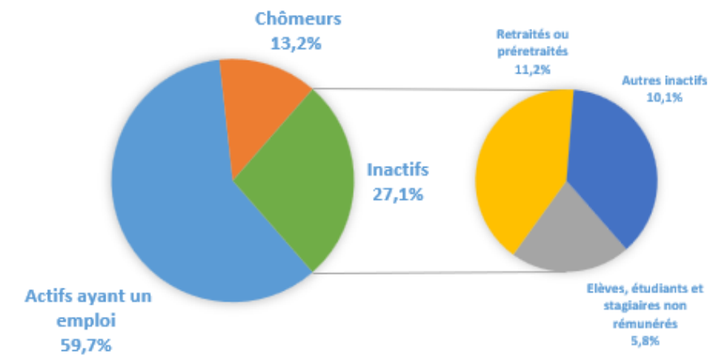


Figure 48 : Population 15 à 64 ans à Saint-Aignan par type d'activité (Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023)

Au sein de la commune de Mareuil-sur-Cher, 53 établissements sont recensés au 31 décembre 2020, dont la majorité est liée au secteur du commerce de gros et de détails, aux autres activités de services, à la construction, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques ainsi qu'à l'administration publique. 211 établissements sont recensés sur la commune de Saint-Aignan au 31 décembre 2020, dont la majorité est liée au secteur du commerce de gros et de détails, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques, à l'administration publique et à la construction.

Les résidents de Mareuil-sur-Cher sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant à l'extérieur de la commune. Les établissements présents sur la commune liés aux secteurs du commerce de gros et de détails, aux autres activités de services, à la construction, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques ainsi qu'à l'administration publique sont prédominants.

Les résidents de Saint-Aignan sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant au sein de la commune. Les établissements présents sur la commune liés aux du commerce de gros et de détails, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques, à l'administration publique et à la construction sont prédominants.

L'enjeu relatif au contexte socio-économique est négligeable.

3.5.2 Production et consommation d'énergie

L'analyse de la production et de la consommation d'énergie vise à comprendre les sources d'énergies principales de la commune d'étude et la place de cette dernière dans la transition énergétique.

La consommation énergétique de Mareuil-sur-Cher s'élevait à 28,5 GWh en 2020. Plus de 70,2% de cette consommation provient des produits pétroliers et 16,1% provient de l'électricité. Tous deux sont des sources d'énergie non renouvelables. Seule 13,7% de la consommation énergétique de la commune provient des énergies renouvelables (Bois énergie, photovoltaïque…).

La consommation énergétique de Saint-Aignan s'élevait à 73 GWh en 2020. 35,6% de cette consommation provient des gaz naturels et 32,8% provient de l'électricité. Tous deux sont des sources d'énergie non renouvelables. Seule 5,6% de la consommation énergétique de la commune provient des énergies renouvelables (Bois énergie, photovoltaïque…).

Bien que la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique de la commune soit faible, elle est relativement élevée, sur la commune, à l'échelle du Loiret.

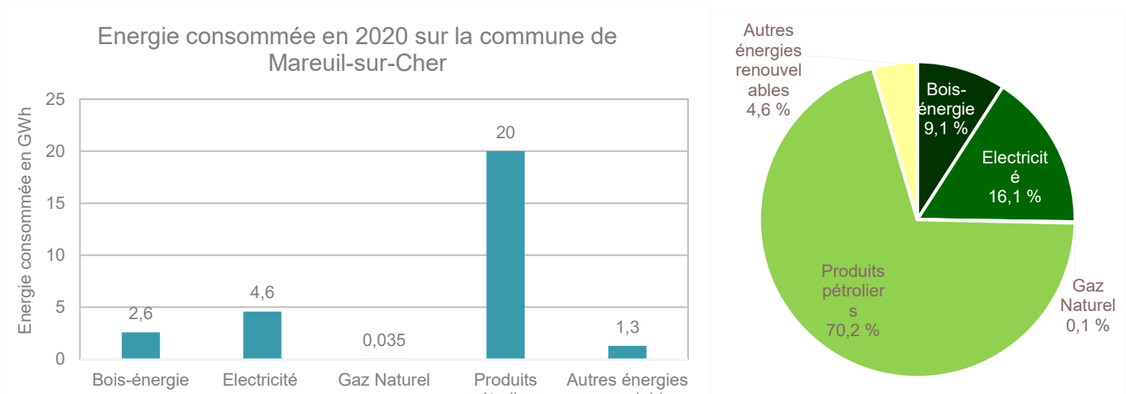


Figure 49 : Energie consommée en 2020 sur la commune de Mareuil-sur-Cher (ODACE, 2020)

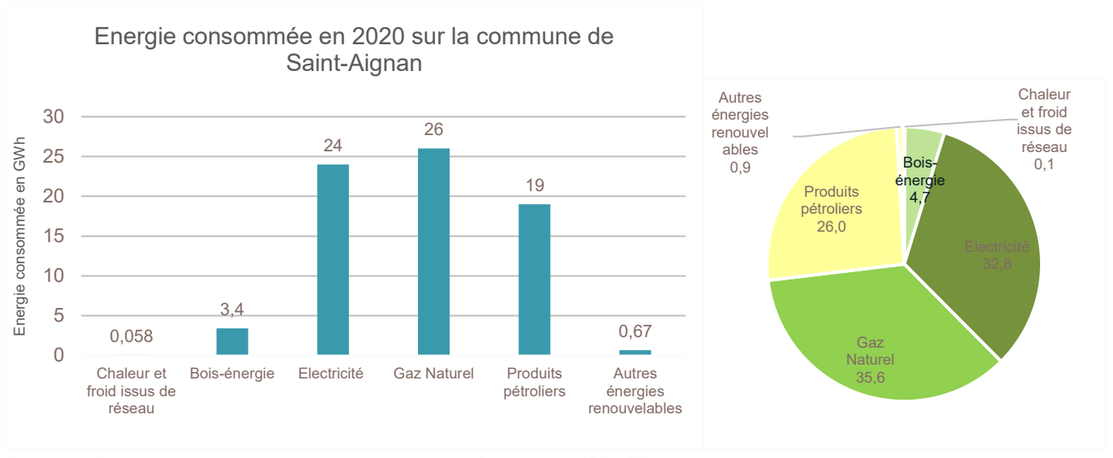


Figure 50 : Energie consommée en 2020 sur la commune de Saint-Aignan (ODACE, 2020)

La production d'énergie renouvelable est de 2,6 GWh sur la commune de Mareuil-sur-Cher et de 7 GWh sur Saint-Aignan. Cette production est relativement faible.

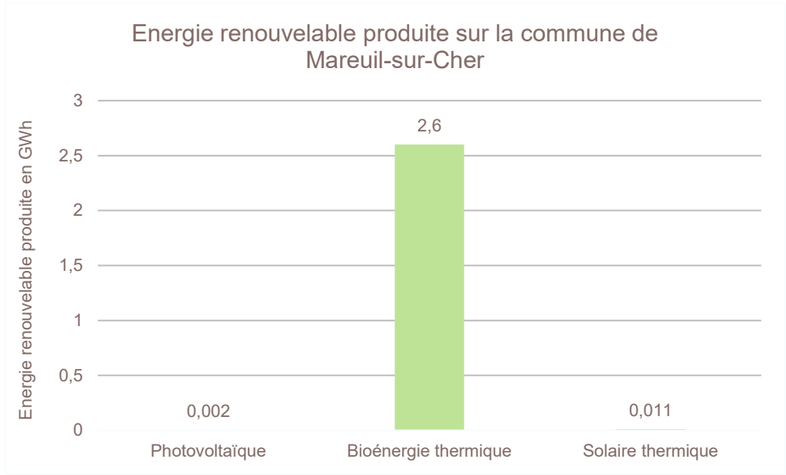


Figure 51 : Energie renouvelable produite sur la commune de Mareuil-sur-Cher en 2020 (ODACE, 2024)

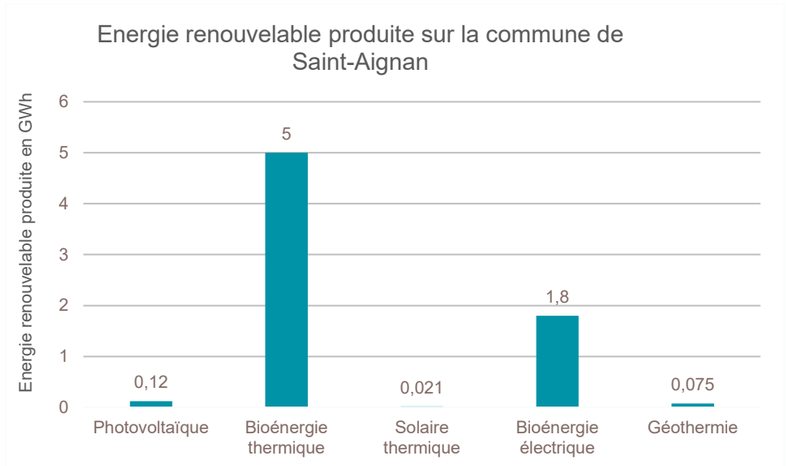


Figure 52 : Energie renouvelable produite sur la commune de Saint-Aignan en 2020 (ODACE, 2024)

Les produits pétroliers ainsi que le gaz naturel et l'électricité sont les sources d'énergie les plus utilisées sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan. Les communes produisent peu d'énergie renouvelable. L'installation d'un parc agrivoltaïque permettrait d'augmenter considérablement la quantité d'énergie renouvelable produite sur les territoires communaux. L'enjeu est fort.

3.5.3 Organisation du territoire

L'étude de l'organisation du territoire vise à comprendre le contexte local en termes d'usages du territoire.

Sources : Comptage routier département du Loir-et-Cher 2022 ; Géoportail, Registre parcellaire graphique 2020

3.5.3.1 Infrastructures et réseaux

3.5.3.1.1. Réseau routier

A l'échelle départementale, les communes d'étude sont traversées par quatre routes notables : l'autoroute A85 et les routes départementales D675 et D17 au trafic respectif de 501 à 100 véhicules par jour et de 2 501 à 5 000 véhicules par jour ; et l'AER est traversée par la route départementale D90 qui comptabilise environ 501 à 1 000 véhicules par jour. Le trafic est relativement faible.

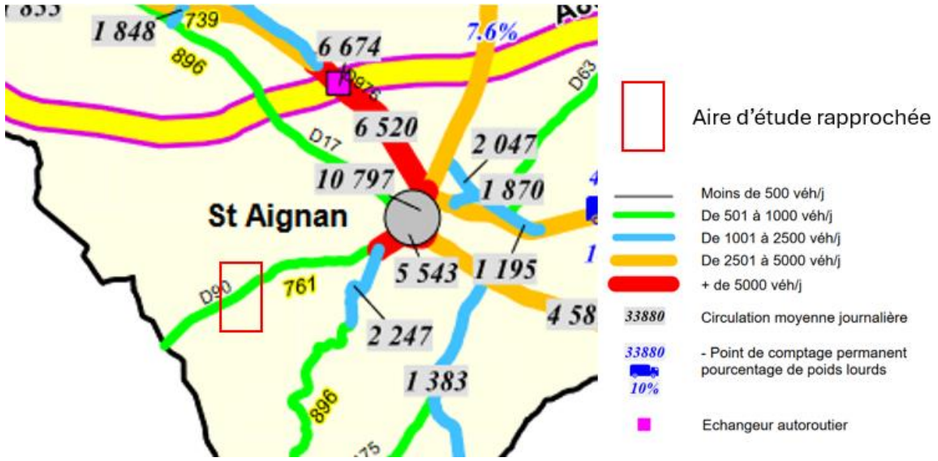


Figure 53 : Extrait de la carte du comptage routier départemental (Source : Comptage routier départemental du Loir-et-Cher, 2018)



Figure 54 : Prise de vue des voiries permettant d'accéder à l'AER

3.5.3.1.2. Réseau ferroviaire

La voie ferrée la plus proche de l'AER est située à 5,6 kilomètres, il s'agit de la ligne reliant Tours et Vierzon.

3.5.3.1.3. Transport aérien

Aucun aéroport ou aérodrome n'est situé à proximité directe de l'AER, le plus proche étant à 28 km au nord-est, sur la commune de Pruniers-en-Sologne. Il s'agit de l'aérodrome de Romorantin-Pruniers. L'Aérodrome d'Amboise-Dierre est située à 29 km au nord-ouest de l'AER.

3.5.3.1.4. Réseaux divers

RTE s'occupe du transport de l'électricité depuis les centres de production sur les lignes à très haute tension jusqu'aux réseaux de distribution et peut distribuer directement l'électricité sous haute tension aux grosses industries. Enedis, ex-ERDF, se charge quant à lui de la distribution à moyenne et basse tension pour les autres clients (particuliers, entreprises, collectivités…) sur 95% du territoire métropolitain.

Les communes d'étude sont traversées par deux lignes électriques qui passent à proximité de l'AER (environ 500 m et 700 m). RTE a été consulté et n'a cependant formulé aucune remarque, les ouvrages électriques appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique étant absents de l'AER. L'AER est néanmoins traversée au sud, par deux lignes électriques aériennes du réseau de distribution d'ENEDIS. ENEDIS a été consulté. Le gestionnaire de réseau demande à avoir accès en permanence aux supports électriques présents sur l'AER. Une boîte à clef leur sera donc remis. Les supports doivent être accessibles par véhicules et par leurs engins et un carré de 4 m^2 doit être libéré autours des supports pour leurs interventions éventuelles. L'entreprise n'avait pas d'autre contre-indication dans la mesure où les lignes sont aériennes et qu'elles ne seront pas impactées par la construction de panneaux photovoltaïques.

Le faisceau hertzien le plus proche de l'AER est situé à 1 km au nord-est. D'après l'ANFR, aucune antenne n'est située à proximité de l'AER, la plus proche étant à 1,2 km au nord-est de l'AER. D'après la base de données réseaux et canalisations, se retrouvent sous l'AER plusieurs réseaux d'eaux, appartenant au SIAEP Val de Cher, d'assainissement appartenant au SIAAM, de fibres et de téléphonie appartenant à TDF – Val de Loire Fibre et l'électricité basse tension appartenant à la commune de Mareuil-sur-Cher. Le porteur du projet devra prendre contact avec ces structures afin de connaitre l'emplacement précis des réseaux et en pas les impacter durant les travaux.



L'AER est traversée par la route départementale D90. La voie ferrée la plus proche de l'AER est située à 5,6 km et l'aérodrome le plus proche est à 28 km. Deux lignes électriques majeures traversent Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan et passent à une centaine de mètres de l'AER. Aucun faisceau hertzien n'intercepte le site, le faisceau le plus proche est situé à 1 km au nord-est. Aucune antenne n'est située à proximité du site, la plus proche étant à plus d'un 1km au nord-est. Cependant, deux lignes aériennes haute tension appartenant au réseau ENEDIS traversent l'AER au sud. ENEDIS doit avoir accès en tout temps aux supports électriques présents sur le site. Ceux-ci doivent être accessibles par leurs engins et un carré de 4 m^2 doit être libéré autour des supports pour leurs interventions éventuelles. L'entreprise n'avait pas d'autre contre-indication. On retrouve également plusieurs réseaux d'eaux, d'assainissement, d'électricité, de fibres et de téléphonie sous l'AER. Le porteur de projet devra avoir connaissance de l'emplacement précis de ces réseaux afin de les éviter durant les travaux. L'enjeu relatif aux infrastructures et réseaux de transport reste faible.

3.5.3.2 Occupation du sol

Les communes d'étude sont occupées majoritairement par des forêts de feuillus, d'après la base de données Corine Land Cover 2018. Le détail de l'occupation des sols est présenté dans le tableau ci-dessous. L'AER est située sur des systèmes culturaux et parcellaires complexes, des vignobles et des forêts de feuillus.

Il est à noter que les données de Corine Land Cover sont délivrées à grande échelle et permettent de dresser un bilan qui reste approximatif.

Tableau 37 : Occupation du sol des communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan (Source : Corine Land Cover, 2018)

Nomenclature CLC	Surface (en hectare)	Part (en %)
Cours et voies d'eau	68,8	1,4%
Forêt et végétation arbustive en mutation	28,8	0,6%
Forêts de conifères	103,4	2%
Forêts de feuillus	1 622,5	32,2%
Forêts mélangées	111	2,2%
Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	217	4,3%
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	404,4	8%
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	911,2	18%
Terres arables hors périmètres d'irrigation	609,2	12,1%
Tissu urbain continu	23	0,5%
Tissu urbain discontinu	210,1	4,2%
Vergers et petits fruits	28,8	0,6%
Vignobles	700	13,9%
Total	5 038,7	100%



Figure 55 : Photographies de l'AER

3.5.3.2.1. Historique du site

Depuis 1947, le site a toujours été constitué de parcelles agricoles. Le corps de ferme au nord de la route se développe dans les années 65 et vient tronquer la grande parcelle nord. Les parcelles autrefois entourées de haies, s'élargissent rapidement à partir des années 60 et les haies sont alors réduites à quelques arbres ponctuels. Les boisements présents dans les parcelles sud sont conservés



Figure 56 : Evolution du site de 1947 à nos jours (Remonter le temps, 2024)

Depuis 1950, le site est constitué de parcelles agricoles entourées de haies. Les parcelles se regroupées et élargies avec le temps, entrainant la disparition de plusieurs linéaires de haies.

3.5.3.2.2. Activité agricole

Le registre parcellaire graphique (RPG) recense les parcelles cultivées. C'est une base de données géographique servant de référence à l'instruction des aides de la Politique Agricole Commune (PAC) ; le RPG étant le dessin des îlots culturaux des exploitants agricoles déposant des demandes d'aides liées aux surfaces.
Le RPG est donc mis à jour tous les ans et renseigne notamment la culture ou le groupe de cultures de l'îlot déclaré par l'exploitant.

Données agricoles	Mareuil-sur-Cher	Saint-Aignan
Surface agricole utilisées d'après le RPG 2022	1017,26 ha	641,49 ha
Surface Agricole Utile d'après Agreste 2020	686 ha	639 ha
Part de la commune en zone agricole (RPG 2022)	31,8 %	34,6 %
Nombre d'exploitations (Données Agreste)	22	15

Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan sont concernées par des terres agricoles sur environ un tiers de leur territoire avec respectivement 31,8 % et 34,6 % de leur surface recensée au RPG 2022. Cela témoigne de l'importance de ce secteur sur le

territoire. Les surfaces agricoles des communes sont très variées mais on retrouve principalement à Mareuil-sur-Cher des cultures de blé tendre (à 31,4 %), des vignes (à 21,1 %) ainsi que de prairies permanentes (à 14,6 %). A Saint-Aignan, on retrouve principalement des vignes (à 23,8 %), des surfaces gelées (à 21,1 %), ainsi que des prairies permanentes (à 15,4 %).
Selon les données Agreste, en 2020, la commune comptait 22 exploitations à Mareuil-sur-Cher et 15 exploitations à Saint-Aignan, toutes tailles confondues. A l'échelle de la communauté de communes de Val-de-Cher-Controis en 2020, les types d'exploitation majoritaires sont les viticultures (58,7%), les légumes ou champignons (14,1%) et les polycultures et/ou polyélevage (8,5%) d'après les données OTEX disponibles sur le site de la DRAAF. Les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan exploitent majoritairement des viticultures selon ces mêmes données.
L'agriculture biologique représentait une très faible part des parcelles agricole avec 17,6 hectares à Mareuil-sur-Cher et 2,5 hectares à Saint-Aignan de terres classée en agriculture biologique.
L'AER est intégralement inscrite au RPG 2022 comme une surface de prairies permanentes. Des vignes, des surfaces gelées sans production et des prairies temporaires sont situées aux extrémités de l'AER. Aux abords de l'AER, on retrouve essentiellement des vignes, des surfaces gelées sans production, des cultures de blé tendre, des cultures de tournesol et des prairies permanentes.

Par ailleurs, la commune est concernée par des sigles officiels de la qualité et de l'origine (SIQO). Ces sigles garantissent l'origine du produit. On trouve notamment les indications géographiques protégées (IGP) et les appellations d'origine contrôlée (AOC). L'IGP identifie un produit agricole, brut ou transformé, dont la qualité, la réputation ou d'autres caractéristiques sont liées à son origine géographique. L'AOC désigne des produits répondant aux critères de l'AOP (appellation d'origine protégée) et protège la dénomination sur le territoire français. Elle constitue une étape vers l'AOP, désormais signe européen. Elle peut aussi concerner des produits non couverts par la réglementation européenne (cas des produits de la forêt par exemple).

Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan sont concernées par quatre IGP : les rillettes de Tours, les volailles du Berry, les volailles de l'Orléanais et les vins du Val de Loire. Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sont concernées par cinq AOP : les vins de Touraine-Chenonceaux, le rosé de Loire, le crément de Loire, les fromages Sainte-Maure de Touraine et Selles-sur-Cher. Plusieurs parcelles de rosé du Loire sur Mareuil-sur-Cher ainsi que des parcelles des vins de Touraine-Chenonceaux sont classées au sein des deux communes, dont une borde l'AER au sud.

3.5.3.2.3. Zones à usage d'habitation

L'AER est située à proximité d'habitations. En effet, elle est à environ 2 km du bourg de Saint-Aignan par sa bordure nord-est et quelques habitations individuelles sont situées à environ 200 m. Des fermes sont également situées en bordure de l'AER à l'ouest.









Figure 57 : Prises de vues des bâtiments de ferme présents en bordure ouest de l'AER

3.5.3.2.4. Etablissements recevant du public

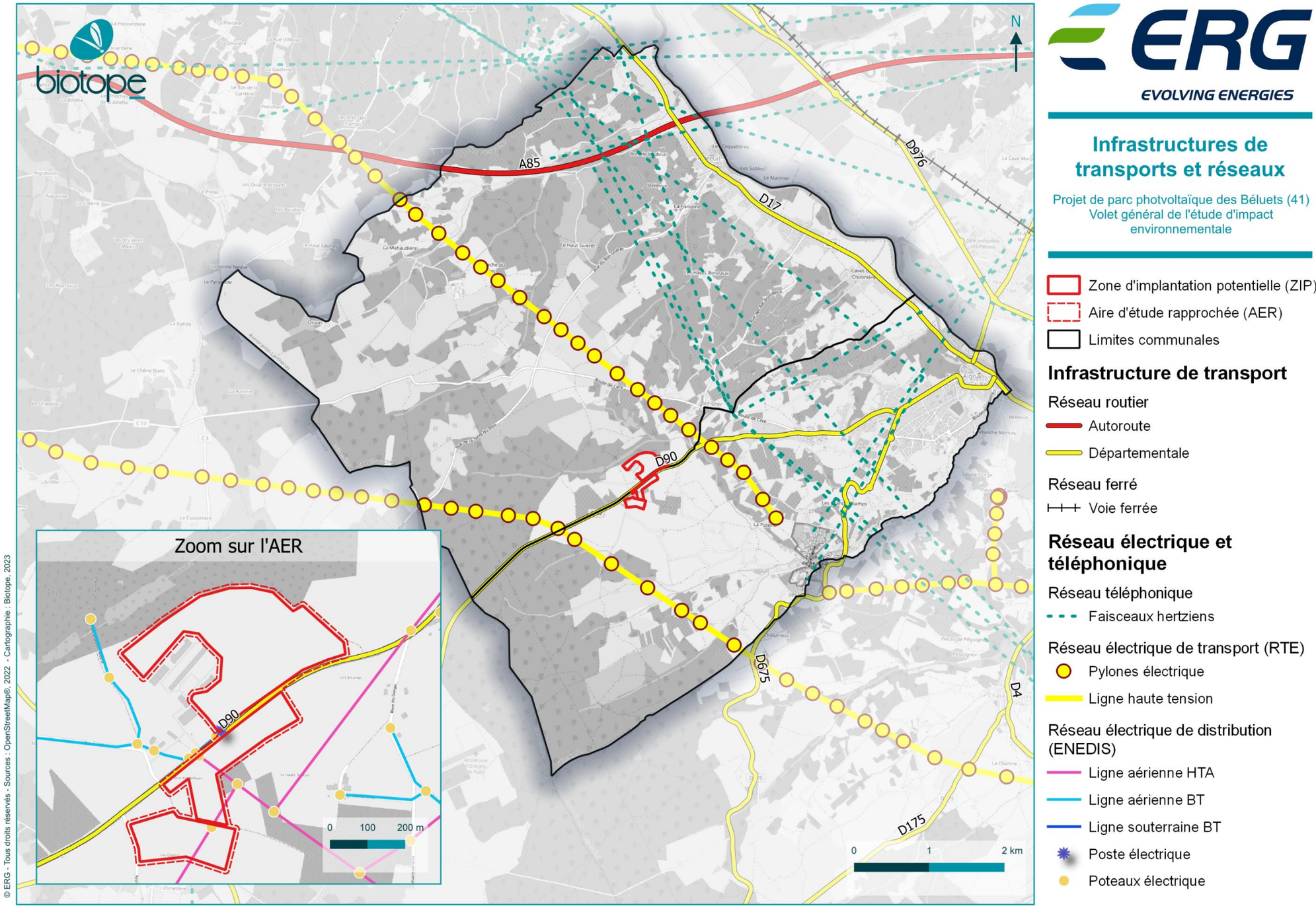
Mareuil-sur-Cher dénombre 19 établissements recevant du public contre 65 pour Saint-Aignan qui possède un pôle urbain plus important. Quatre se trouvent dans un rayon de 1 km autour de l'AER. Il s'agit de deux gîtes, une aire de paintball et un établissement viticole. Ce dernier est le plus proche de l'AER puisqu'il est situé à environ 200 m au sud de celle-ci. La majorité des ERP est située dans les centre-bourg des communes ou à proximité, ainsi que proche du Zoo de Beauval.

Les communes d'étude sont essentiellement couvertes par des boisements. Les sols de l'AER sont identifiés comme des systèmes culturaux et parcellaires complexes, des vignobles et des forêts de feuillus par la base de données Corine Land Cover. L'AER est majoritairement constituée de prairies permanentes. Si plusieurs zones d'habitation sont présentes aux abords de l'AER, à plus de 200 mètres, les espaces boisés autour de l'AER forment une barrière naturelle et isolent relativement bien le site envisagé pour le projet. Des bâtiments de ferme sont situés en bordure ouest de l'AER mais il s'agit de bâtiments appartenant au propriétaire des parcelles étudiées. On dénombre également 84 établissements recevant du public à Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, dont le plus proche, un établissement viticole, est à 200 m de l'AER. L'enjeu de l'occupation du sol reste faible mais localement modéré d'un point de vue du paysage quotidien.

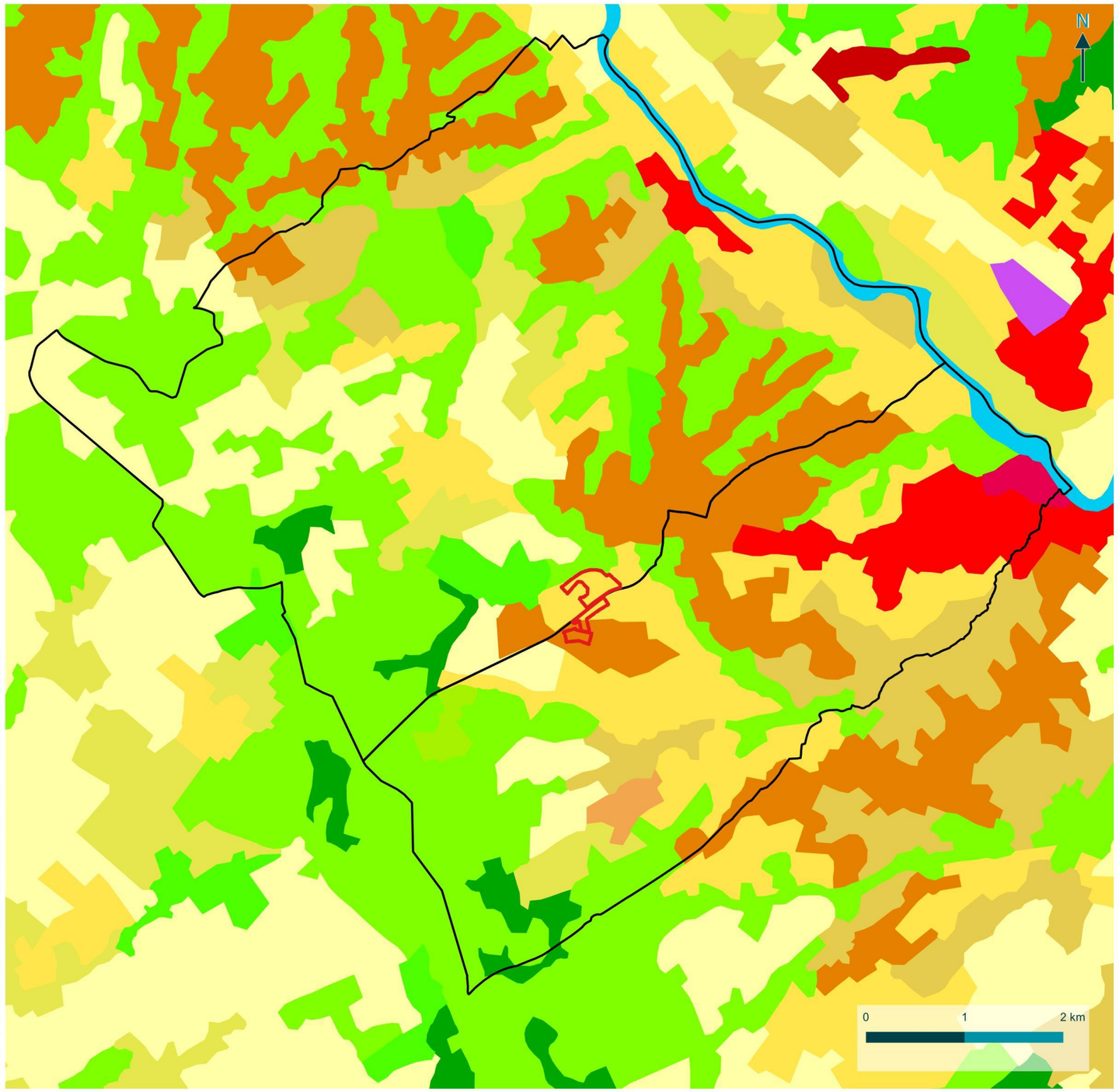
3.5.3.3 Activité touristique et loisirs

La commune de Mareuil-sur-Cher bénéficie d'un seul équipement d'accueil touristique, un camping de 40 emplacements, et la commune de Saint-Aignan bénéficie d'un hébergement collectif et de 6 hôtels, selon les données de l'INSEE au 1er janvier 2023.
Aucun itinéraire de randonnée n'est de plus identifié à proximité immédiate de l'AER. Il est à noter qu'à environ 2 km au sud-est de l'AER est situé le ZooParc de Beauval qui représente une attractivité touristique importante pour la commune de Saint-Aignan.

La commune de Mareuil-sur-Cher n'est pas une destination touristique importante, la commune de Saint-Aignan est toutefois une destination touristique plus importante liée notamment à la présence du ZooParc de Beauval. L'enjeu relatif aux activités touristiques est modéré.



Carte 49 : Infrastructures et réseau de transport (Biotope, 2023)



© ERG - Tous droits réservés - Sources : ©Corine Land cover (2018) - Cartographie : Biotope, 2023

ERG
EVOLVING ENERGIES

Occupation du sol

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet général de l'étude d'impact environnementale

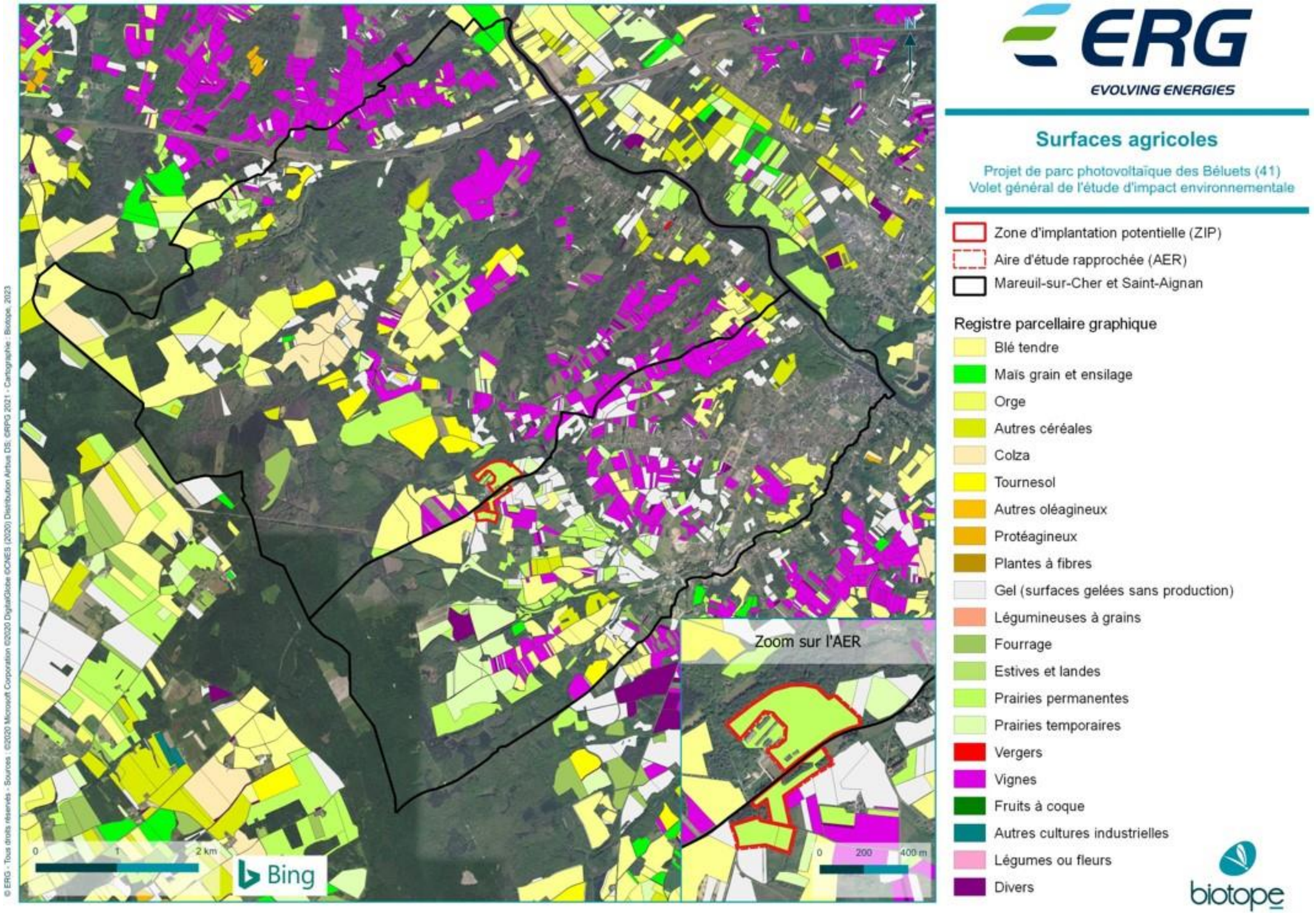
- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (AER)
- Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan

Occupation du sol

- Cours et voies d'eau
- Forêt et végétation arbustive en mutation
- Forêts de conifères
- Forêts de feuillus
- Forêts mélangées
- Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Vergers et petits fruits
- Vignobles
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques

biotope

Carte 50 : Occupation du sol de la commune d'étude (Biotope, 2023)



Carte 51 : Activité agricole sur la commune de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan et l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)

3.5.4 Risques technologiques et industriels

Les risques technologiques désignent les risques dont l'origine est liée à l'action humaine Leur étude doit permettre d'identifier les éventuelles contraintes spécifiques à prendre compte afin de ne pas accentuer les risques existants et garantir la pérennité du projet.

Sources : Géorisques, BGRM, Plan de Prévention du Bruit dans l'environnement du Loir-et-Cher, Lig'Air, Consultation GRTgaz

3.5.4.1 Sites et sols pollués

En France, il est considéré qu'un site pollué est « un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement ». L'origine de ces pollutions peut être attribuée à des épandages fortuits ou accidentels, à des retombées au sol de polluants atmosphériques ou à d'anciennes pratiques d'élimination des déchets. Sous l'effet de différents processus physico-chimiques (infiltration/percolation, dissolution, volatilisation) contribuant à leur dissémination, les substances présentes dans le sol ont pu devenir mobiles et atteindre l'homme, les écosystèmes, les ressources en eau. Ainsi, un site pollué est souvent synonyme de risque pour les eaux souterraines. Les sites et sols pollués sont recensés au sein de 3 bases de données :

- La base de données Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS) recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. Il peut s'agir d'anciennes activités industrielles ou encore d'anciennes activités de services potentiellement polluants. CASIAS est une cartographie de l'histoire des activités industrielles ou de services, et ne préjuge pas de la pollution effective des sols des établissements recensés. Le système d'information géographique constitué par la CASIAS, a intégré en novembre 2021 les sites répertoriés dans BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services). Cette base de données est mise en place et suivie par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de la Mer conjointement avec le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).
- Les informations de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée, disponibles sur Géorisques, recensent les sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Ces données correspondent à l'ancienne Base de données BASOL.
- La base de données Secteurs d'information sur les sols (SIS) recense les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

42 anciens sites industriels ou activités de service (ex-BASIAS) sont recensés sur la commune de Saint-Aignan et 2 sont recensés sur la commune de Mareuil-sur-Cher, le plus proches étant situés à 1,7 km au nord-est de l'AER. Les communes d'étude n'abritent pas non plus de sites pollués ou potentiellement pollués (ex-BASOL), ni de terrains identifiés dans la base de données SIS. Le site ex-BASOL le plus proche est sur la commune de Saint Georges sur Cher, à 13,7 km, et le site SIS sur la commune de Romorantin-Lanthenay, à environ 34 km.

La carte page suivante localise les sites et sols pollués les plus proches.

Les communes d'étude abritent 44 anciens sites industriels ou activités de service (ex-BASIAS). Le plus proche est situé à 1,7 km de l'AER. Aucun site SIS et aucun site pollué ou potentiellement pollué (ex-BASOL) n'est recensé sur les communes. L'enjeu relatif aux sites et sols pollués est faible.

3.5.4.2 Installation classée pour la protection de l'environnement

Quatre installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont recensées sur la commune de Saint-Aignan et une installation est recensée sur la commune de Mareuil-sur-Cher. Quatre sont classées non Seveso et une n'est pas déterminée. L'ICPE la plus proche est la société d'élevage d'autres bovins et de buffles appartenant au propriétaire des parcelles étudiées (société AURBEC). Ses bâtiments sont à 70 m de l'AER. Cette société est classée non Seveso. La seconde ICPE la plus proche est situé à 2,3 km au sud-est de l'AER. Il s'agit du Zoo Parc de Beauval.

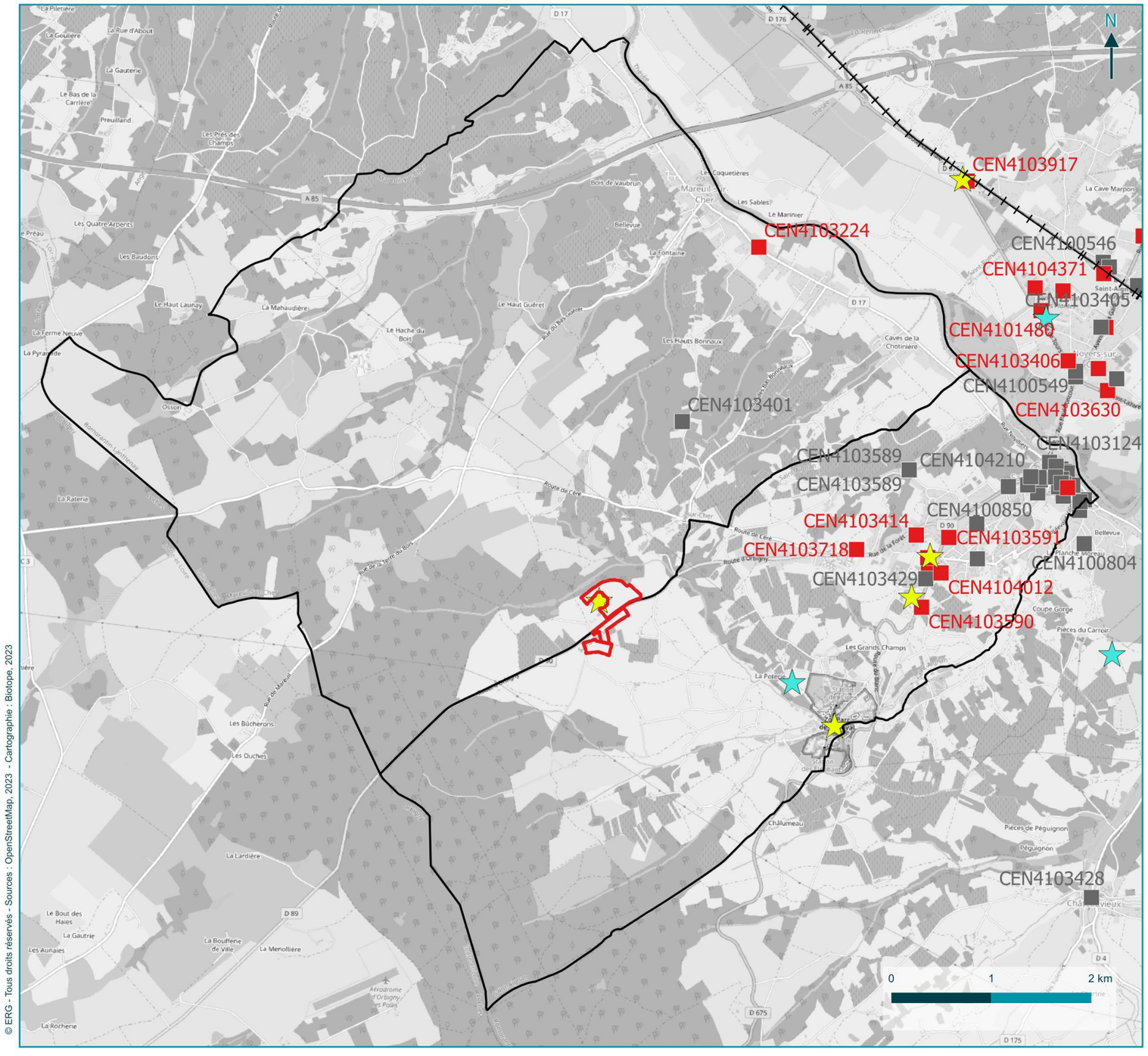
La carte page suivante localise les différentes ICPE citées.

L'ICPE la plus proche de l'AER est située à environ 70 m. Il s'agit de la société appartenant au propriétaire des parcelles étudiées et donc le siège d'exploitation du projet. Nous pouvons donc considérer qu'elle se situe au sein de l'aire d'étude. Son activité est tournée vers l'élevage d'autres bovins et de buffles. Elle est classée non Seveso. La seconde ICPE la plus proche est le Zoo Parc de Beauval, situé à 2,3 km au sud-est de l'AER. Le risque relatif aux ICPE est faible.

3.5.4.3 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. Aucun risque nucléaire n'est recensé sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan, ni dans un rayon de 20 km. Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) publié par la préfecture du Loir-et-Cher, ne soulève aucun risque lié aux installations nucléaires pour le territoire communal de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan.

Les installations présentant un risque nucléaire étant à plus de 20 km de l'AER, elle n'est pas concernée par ce risque. L'enjeu est donc négligeable.



Risques technologiques

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet général de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (AER)
Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan

Sites et sols pollués

Sites ex-BASIAS
- Activité terminée
- En activité

Risques technologiques

- Voie ferrée avec risque de transport de matières dangereuses

Installations classées pour la protection de l'environnement
- Non Seveso
- Indéterminé

Carte 52 : Risques technologiques (Biotope, 2023)

3.5.4.4 Transport de Matières Dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations. Une matière dangereuse est une substance qui peut représenter un danger pour les populations, les biens ou l'environnement, en raison de ses propriétés physiques ou chimiques et de la nature des réactions qu'elle est susceptible de générer.

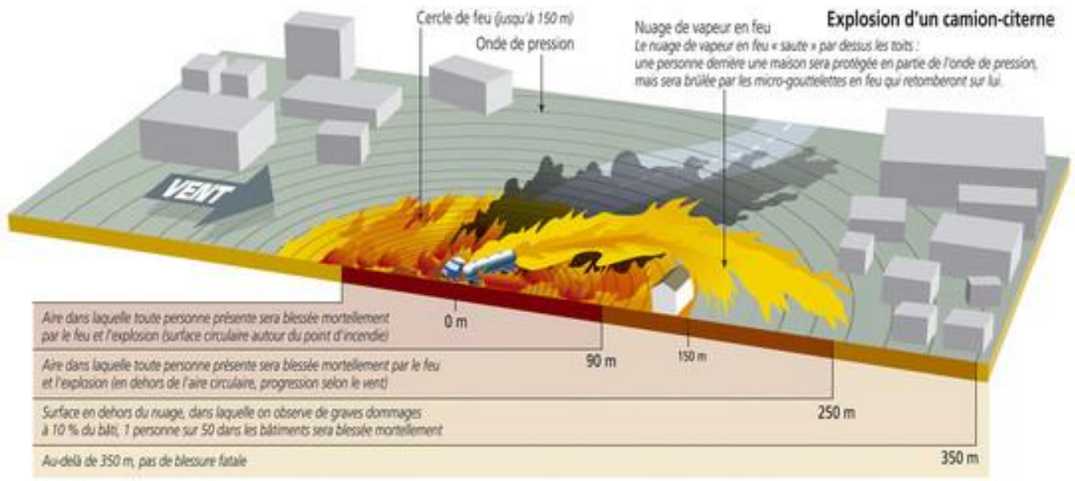


Figure 58 : Illustration du principe d'un risque TMD

Aucune commune du département n'est véritablement à l'abri d'un accident TMD, mais le risque se trouve accru pour celles traversées ou longées par les voies de communication les plus fréquentées du département. La commune de Saint-Aignan n'est pas particulièrement concernée par le risque de transport de matières dangereuses. Cependant la commune de Mareuil-sur-Cher, est traversée par l'autoroute A85, cette voie de transport est concernée par le risque de transport de matières dangereuses. L'AER est traversée par la route départementale D90 mais sur une portion non identifiée comme axe majeur de circulation dans le département du Loir-et-Cher. Elle n'est pas à proximité d'un axe de transport ferroviaire potentiellement sujet au transport de matières dangereuses. Aucune canalisation de matière dangereuse n'est présente sur la commune. GRTgaz a de plus été consulté et n'a formulé aucune remarque, l'AER étant suffisamment éloigné des ouvrages de transport de gaz naturel haute pression.

Mareuil-sur-Cher est concernée par le risque TMD. Cependant, l'AER ne se situe pas à proximité immédiate de l'axe de transport concerné. L'enjeu est donc faible.



Carte 53 : Risque TMD (Biotope, 2023)

3.5.5 Nuisances et santé humaine

L'étude du cadre de vie permet de caractériser l'ambiance sonore du secteur et la qualité de l'air. Il s'agit de mettre en évidence les atouts et les contraintes pour l'implantation du projet. Il est notamment important d'identifier les contraintes en termes de nuisances. Cette partie vise également à caractériser autant que possible la qualité globale de l'air de l'environnement proche du projet.

Sources : Lig'Air, Plan de Prévention du Bruit dans l'environnement du Loir-et-Cher, Classement sonore des infrastructures routières du Loir-et-Cher 2015

3.5.5.1 Qualité de l'air

L'indice ATMO est un indice de la qualité de l'air. Il est calculé à la commune en prenant en compte : le dioxyde d'azote (NO2), l'ozone (O3), le dioxyde de soufre (SO2) et les particules fines (PM10) et très fines (PM2,5). L'indice répond à l'arrêté ministériel du 10/07/20 et est calculé suivant la notice technique nationale. Des mises à jour successives peuvent intervenir jusqu'à 12h sur les cartes du jour, du lendemain et du surlendemain, suite à l'expertise de Lig'Air.

Lig'Air utilise plusieurs modèles interrégional, national ou européen respectivement Esméralda, Prév'Air et Copernicus pour produire les cartes des polluants : dioxyde d'azote (NO2), l'ozone (O3), le dioxyde de soufre (SO2) et les particules fines (PM10) et très fines (PM2,5). Le choix du modèle utilisé est laissé à l'appréciation du prévisionniste de Lig'Air.

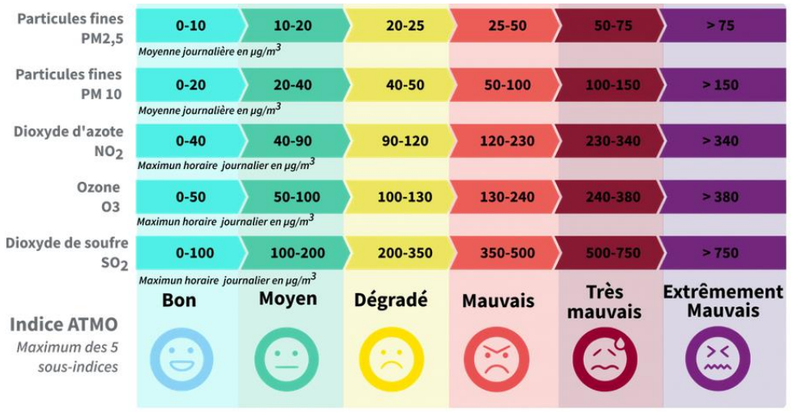


Figure 59 : Calcul de l'indice ATMO (Interqual'air, 2023)

L'AER s'inscrit dans un contexte rural. Les principales sources de pollutions atmosphériques sont relativement éloignées :

- La première grande zone urbaine, Romorantin-Lanthenay, est localisée à environ 35 kilomètres ;
- Le principal axe autoroutier, l'autoroute A85, est localisée à 4 kilomètres.

La qualité de l'air à Mareuil-sur-Cher est décrite par l'indice ATMO sur les trois figures ci-dessous et ci-contre.

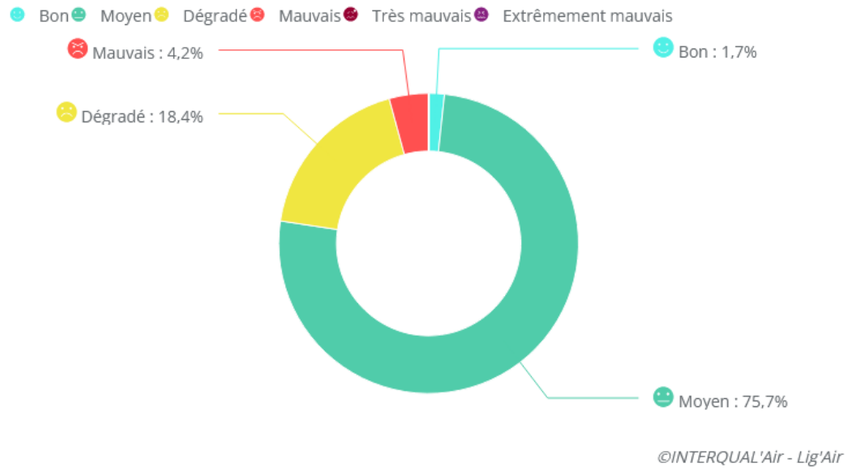


Figure 60 : Répartition de l'indice ATMO à Mareuil-sur-Cher (Source : Interqual'air, 2023)

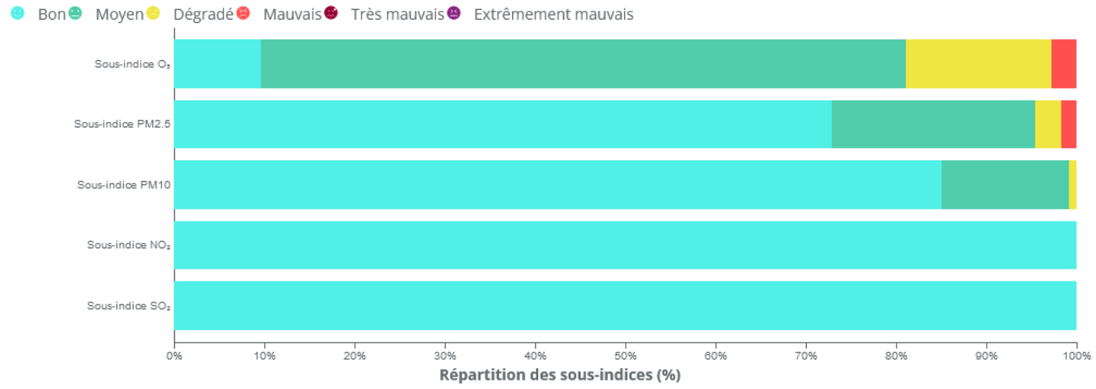


Figure 61 : Répartition des sous-indices de l'indice ATMO (Interqual'air, 2023)

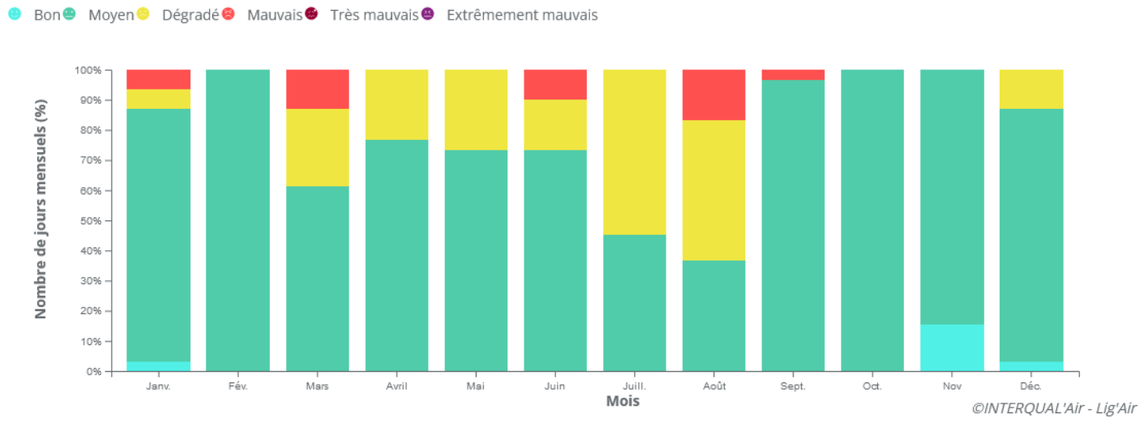


Figure 62 : Répartition mensuelle de l'indice ATMO en 2022 à Mareuil-sur-Cher (Interqual'air, 2023)

La qualité de l'air à Saint-Aignan est décrite par l'indice ATMO sur les trois figures ci-dessous et ci-contre.

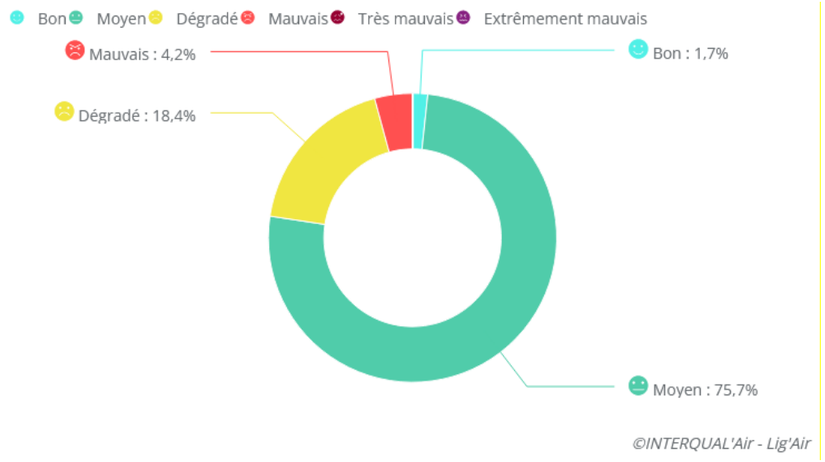


Figure 63 : Répartition de l'indice ATMO à Saint-Aignan (Source : Interqual'air, 2023)

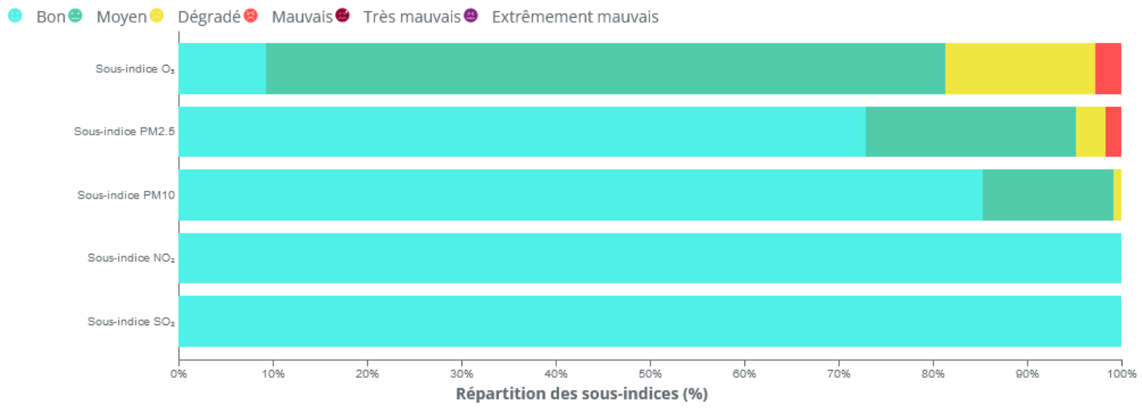


Figure 64 : Répartition des sous-indices de l'indice ATMO (Interqual'air, 2023)

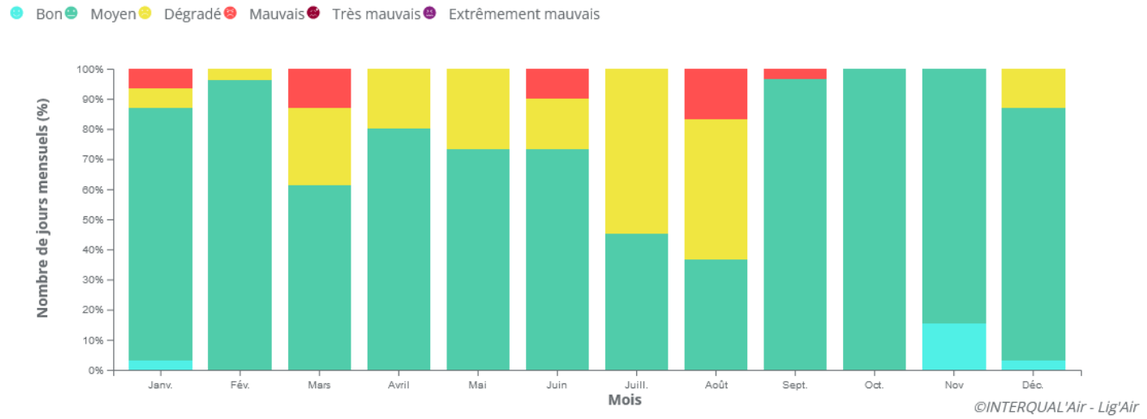


Figure 65 : Répartition mensuelle de l'indice ATMO en 2022 à Saint-Aignan (Interqual'air, 2023)

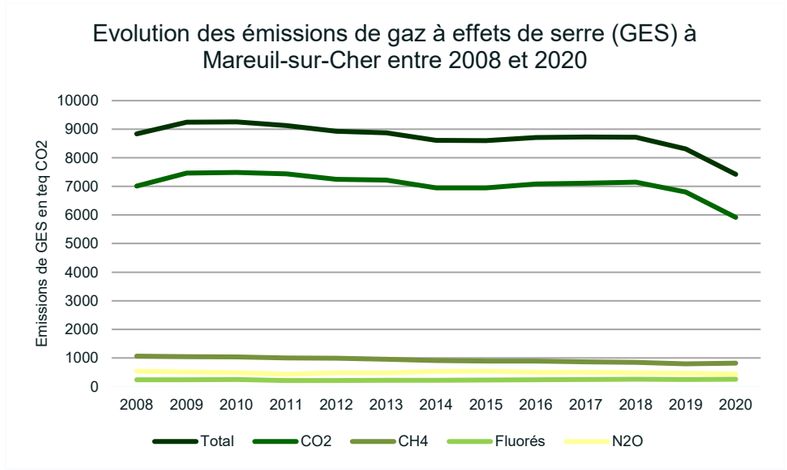
D'après les données ATMO, la qualité de l'air à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan est moyenne 75,7% de l'année et dégradée 18,4% de l'année. Cela s'explique par une quantité trop importante d'O_3 dans l'air sur une majeure partie de l'année. Les mois d'été sont les plus touchés par une qualité de l'air dégradée et mauvaise.

La qualité de l'air à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan est moyenne à dégradée durant 94,1% de l'année, notamment à cause des fortes concentrations en ozones observées durant les mois les plus chaud du printemps et de l'été. L'enjeu relatif à la qualité de l'aire est faible.

3.5.5.2 Gaz à effet de serre (GES)

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) définit les gaz à effet de serre comme des constituants gazeux de l'atmosphère, tant naturels qu'anthropiques, qui absorbent et émettent un rayonnement à des longueurs d'onde données du spectre du rayonnement terrestre émis par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages. C'est cette propriété qui est à l'origine de l'effet de serre. La vapeur d'eau (H2O), le dioxyde de carbone (CO2), l'oxyde nitreux (N2O), le méthane (CH4) et l'ozone (O3) sont les principaux gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère terrestre. Il existe également des gaz à effet de serre résultant uniquement des activités humaines, tels que les hydrocarbures halogénés et autres substances contenant du chlore et du brome, dont traite le Protocole de Montréal. Outre le CO2, le N2O et le CH4, le Protocole de Kyoto traite, quant à lui, d'autres gaz à effet de serre tels que l'hexafluorure de soufre (SF6), les hydrofluorocarbones (HFC) et les hydrocarbures perfluorés (PFC).

Les émissions de GES sont en décroissance globale depuis 2008 avec une accélération depuis 2018 pour Mareuil-sur-Cher et 2017 pour Saint-Aignan. Les principales émissions de GES sont liées au CO_2.



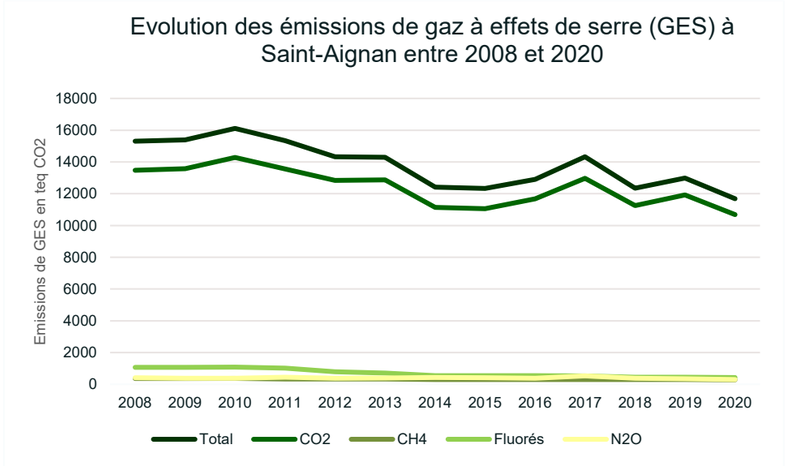
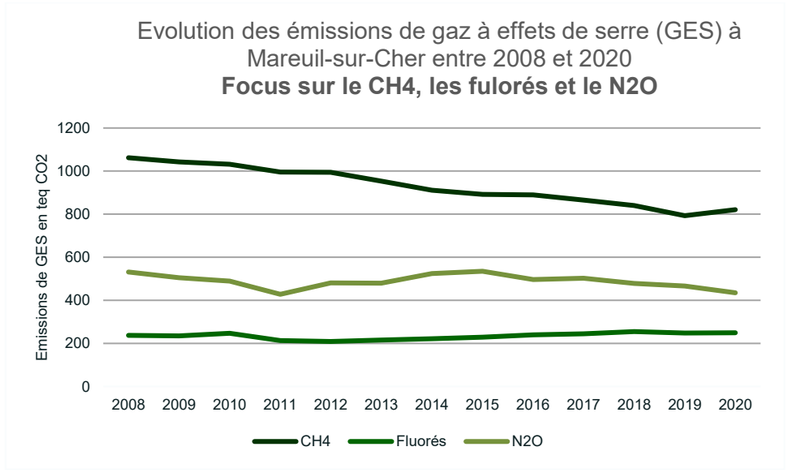


Figure 66 : Evolution des émissions de GES à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan entre 2008 et 2020 (ODACE, 2024)



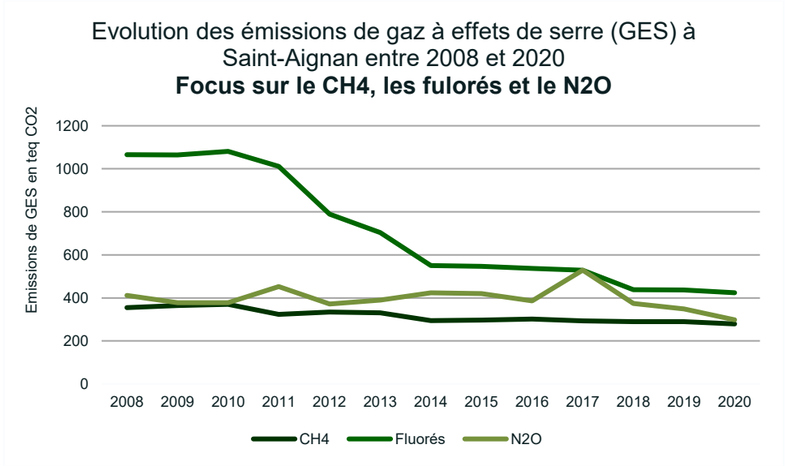


Figure 67 : Evolution des émissions de GES à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan entre 2008 et 2020 - Focus sur le CH_4, les fluorés et le N_2O (ODACE, 2024)

Les émissions de GES sont en décroissance depuis 2008 sur la commune. La mise en place d'un parc agrivoltaïque contribuera à accélérer la réduction des émissions de GES. Les émissions de GES sont un enjeu fort.

3.5.5.3 Ambiance sonore

Le niveau de bruit s'exprime en décibel (dB). Un bruit est, outre son intensité acoustique, défini par sa fréquence (ou hauteur aiguë ou grave) et par sa durée. La sensibilité de l'oreille au niveau sonore varie en fonction de la fréquence. La sensibilité est maximale pour les fréquences moyennes. C'est pourquoi la mesure est pondérée en fonction de cette sensibilité en donnant plus de « poids » aux fréquences entre 500 et 10 000 Hz ; est ainsi obtenu le dB(A) qui est plus représentatif de la perception sonore par l'oreille.

Plusieurs indicateurs (descripteurs énergétiques) permettent de prendre en compte le cumul des bruits sur une période donnée : le jour, la nuit, 24 heures ou plus (Laeq et ses dérivés comme le Lden, Lnight, Lday, Levening) et permettent donc de caractériser une exposition de long terme.

Le classement des voies de transport terrestre identifie les voies les plus bruyantes selon cinq catégories ; de la catégorie 1, la plus bruyante, à la catégorie 5, la moins bruyante. Une bande plus ou moins large est définie pour délimiter des « secteurs affectés par le bruit ».

Tableau 38 : Classement des voies bruyantes

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore de référence L_{Aeq} (6-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L_{Aeq} (22-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
Catégorie 1	L > 81	L > 76	300 m
Catégorie 2	76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	250 m
Catégorie 3	70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	100 m
Catégorie 4	65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	30 m
Catégorie 5	60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	10 m

Les cartes de bruit stratégiques sont des outils de diagnostic et d'information destinés à identifier les mesures à prendre dans le cadre de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). Elles permettent l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Les cartes de bruit doivent être réalisées pour les infrastructures de transports terrestres (routes et voies ferrées), les principaux aéroports et les grandes agglomérations.

Dans le département du Loir-et-Cher, les axes de transport suivants font l'objet d'un PPBE :

- Les autoroutes : A10, A71, A85
- La route nationale : RN10
- Les routes départementales : D174, D200, D200A, D201, D202, D202A, D203, D675, D751, D765, D922A, D951, D952, D952A, D956, D956B, D957, D976, D2020, et D2152
- Les voies ferrées : Ligne LGV Paris-Tours (431 000) / Paris-Bordeaux (570 000) / Orléans-Montauban (590 000)

Deux voies routières traversant Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sont répertoriées au classement sonore des infrastructures de transport, l'autoroute A85 et la route départementale D675.

L'AER n'est pas concernée par une voie routière ou ferrée répertoriée au classement sonore des infrastructures de transport. L'enjeu est donc faible.

3.5.6 Conclusion du volet humain

L'AER est située au sein des communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan, communes rurales peu peuplée et dont la population est en baisse entre 1982 et 1999 sur la commune de Mareuil-sur-Cher et depuis 1990 sur la commune de Saint-Aignan. Les résidents de Mareuil-sur-Cher sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi et travaillant à l'extérieur de la commune. Les résidents de Saint-Aignan sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant au sein de la commune. Au sein des deux communes, les établissements liés aux secteurs du commerce de gros et de détails, aux autres activités de services, à la construction, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques ainsi qu'à l'administration publique sont prédominants.

Les produits pétroliers ainsi que le gaz naturel et l'électricité sont les sources d'énergie les plus utilisées sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan. Les communes produisent peu d'énergie renouvelable. L'installation d'un parc agrivoltaïque permettrait d'augmenter considérablement la quantité d'énergie renouvelable produite sur les territoires communaux.

Les communes d'étude sont essentiellement couvertes par des boisements. Elles sont traversées par quatre axes de circulation importants : l'A85, la D675, la D17 et la D90. L'AER est traversée par la route départementale D90. La voie ferrée la plus proche est située à 5,6 kilomètres, et l'aérodrome le plus proche est à 28 kilomètres. Deux lignes électriques majeures traversent Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan et passent à une centaine de mètres de l'AER. Aucun faisceau hertzien n'intercepte le site, le faisceau le plus proche est situé à 1 km au nord-est. Aucune antenne n'est située à proximité du site, la plus proche étant à plus d'un 1km au nord-est. Cependant, deux lignes aériennes haute tension appartenant au réseau ENEDIS traversent l'AER au sud. ENEDIS a été consulté. Le gestionnaire de réseau demande à avoir accès en permanence aux supports électriques présents sur l'AER. Une boîte à clef leur sera donc remis. Les supports doivent être accessibles par véhicules et par leurs engins et un carré de 4 m^2 doit être libéré autours des supports pour leurs interventions éventuelles. L'entreprise n'avait pas d'autre contre-indication. On retrouve également plusieurs réseaux d'eaux, d'assainissement, d'électricité, de fibres et de téléphonie sous l'AER. Le porteur de projet devra avoir connaissance de l'emplacement précis de ces réseaux afin de les éviter durant les travaux.

La commune de Mareuil-sur-Cher n'est pas une destination touristique importante. La commune de Saint-Aignan, a contrario, est une destination touristique plus importante lié notamment à la présence du ZooParc de Beauval.

L'AER est essentiellement recouverte des systèmes culturaux et parcellaires complexes, des vignobles et des forêts de feuillus. L'AER est majoritairement constituée de prairies permanentes. Si plusieurs zones d'habitation sont présentes aux abords de l'AER, à plus de 200 mètres, les espaces boisés autour de l'AER forment une barrière naturelle et isolent relativement bien le site envisagé pour le projet. Des bâtiments de ferme sont situés en bordure ouest de l'AER Des bâtiments de ferme sont situés en bordure ouest de l'AER mais il s'agit de bâtiments appartenant au propriétaire des parcelles étudiées. On dénombre également 84 établissements recevant du public à Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, dont le plus proche, un établissement viticole, est à 200 m de l'AER.

Les communes d'étude abritent 44 anciens sites industriels ou activités de service (ex-BASIAS). Le plus proche est situé à 1,7 km de l'AER. Aucun site SIS et aucun site pollué ou potentiellement pollué (ex-BASOL) n'est recensé sur les communes. L'ICPE la plus proche de l'AER est le siège d'exploitation du projet que nous considérons présent au sein de l'aire d'étude. Son activité est tournée vers l'élevage d'autres bovins et de buffles. Elle est classée non Seveso. La seconde ICPE la plus proche est le Zoo Parc de Beauval, situé à 2,3 km au sud-est de l'AER. L'AER n'est pas concernée par le risque nucléaire.

3.6 Synthèse générale des enjeux

L'enjeu représente pour une portion de territoire, compte-tenu de son état actuel 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.

Une hiérarchisation en sept niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu nul à majeur.

Tableau 39 : Graduation des enjeux

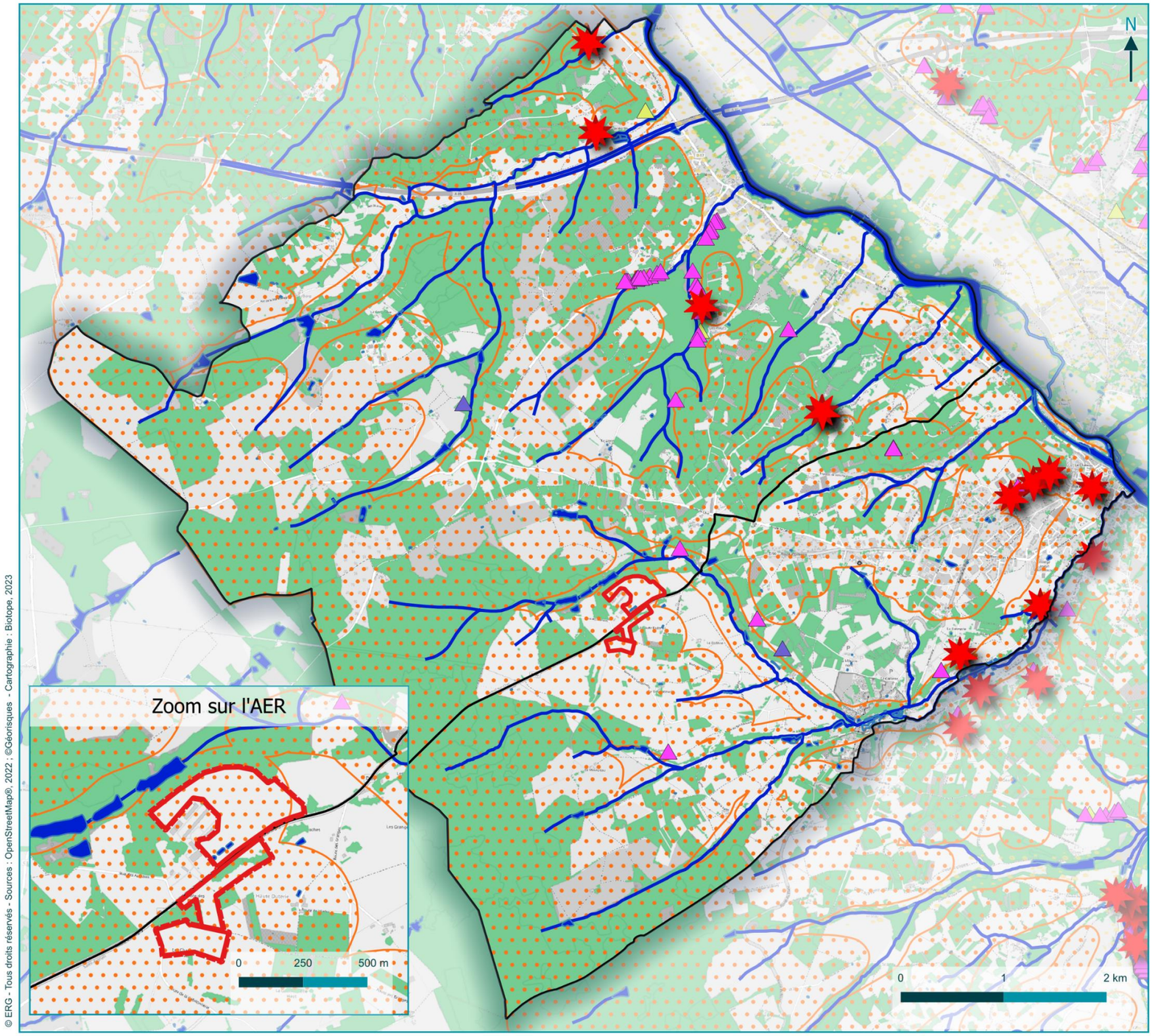
Niveau d'enjeu
Majeur
Très Fort
Fort
Modéré
Faible
Négligeable
Nul

3.6.1 Synthèse des enjeux associés au milieu physique

Tableau 40 : Synthèse des enjeux concernant le milieu physique

Thème	Sous-thème		Principaux constats	Eléments à prendre en compte dans la réalisation du projet	Enjeux
Milieu physique	Contexte climatique		Le territoire bénéficie d'un gisement solaire moyen et donc favorable, sur ce critère, à l'implantation d'une centrale agrivoltaïque. Le projet s'inscrit de plus dans une stratégie de lutte contre le changement climatique, changement qui impacte et continuera d'impacter la Région Centre-Val de Loire dans les décennies à venir.	-	Absence – négligeable ou nul
	Contexte topographique		L'AER est quasiment plane, avec des pentes moyenne de 3 %. Son point culminant, 145 m, est situé au niveau de sa bordure sud. Son altitude la plus basse est de 130 m.	Prise dans compte des axes de ruissellement préférentiels et de l'orientation des parcelles dans le cadre du projet	Faible
	Contexte géologique	Sous-sol	La lecture de la carte géologique laisse supposer la présence majoritaire de formations argileuses, avec en marge des limons argilo-sableux. Les formations géologiques présentes sur l'AER sont globalement perméables et donc vulnérables aux pollutions surfaciques éventuelles. De plus, les sols argileux ont tendance à présenter des problématiques de stabilisation des sols, gonflant en cas de pluie et se rétractant en cas de sécheresse. Ils restent cependant peu soumis aux fissures comme le montre l'absence de faille référencée par la carte géologique au niveau de l'AER, la plus proche étant situé à 3,5 km de l'AER. La présence de zones humides sur l'AER est également fortement probable du fait de la nature des sous-sols. La présence de zones humides a été confirmée par l'analyse des sols dans le cadre du volet milieux naturels de l'étude d'impact (cf. Volet Milieux naturels).	Prise en compte de la nature du sous-sol et des sols	Modéré
		Sol	L'AER est située sur des Brunisols et des Luvisols. Ces sols sont légèrement hydromorphes à hydromorphes.		Modéré
		Ressources minérales	Aucune carrière n'est située sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. L'AER n'est pas identifiée comme zone de gisement d'intérêt régional pour le BTP.	-	Absence – négligeable ou nul
		Patrimoine géologique	Les communes d'étude ne sont pas concernées par une réserve naturelle géologique. Cependant la commune de Mareuil-sur-Cher est concernée par un site géologique remarquable située à plus de 2 km de l'AER.	-	Faible
	Compartiment eau	Eaux souterraines	L'AER se situe au droit de trois masses d'eau souterraines dont la masse d'eau « Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre – FRGG085 » et la masse d'eau « Albien indifférencié – FRGG150 ». Ces masses d'eau sont libres donc sensibles aux pollutions surfaciques. Plusieurs ouvrages de prélèvements sont présents sur les communes, destinés à l'irrigation ou à des usages privés. L'AER n'est pas concernée par un de ces ouvrages, ni par un périmètre de protection d'eau potable, immédiat ou rapproché.	Préservation de la qualité et de la quantité des ressources en eaux souterraines et superficielles en phase travaux et en phase exploitation	Faible
		Eaux superficielles	L'AER se situe dans le bassin versant du Cher. La masse d'eau superficielle en présence est Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence. L'AER est située à 100m au sud de ce cours d'eau. Ce dernier est en moyen état écologique et en bon état chimique sans ubiquiste et chimique avec ubiquistes et subit diverses pressions. Les principaux axes de ruissellement à proximité de l'AER sont dirigés vers le court d'eau du Traîne-Feuilles et ne traversent pas l'AER. Néanmoins, trois zones en eau sont situées au sein de l'AER et sa proximité avec le cours d'eau du Traîne-Feuilles rend l'AER susceptible d'avoir une interaction fonctionnelle avec le réseau hydrographique du secteur. L'AER est située en zone de vulnérabilité aux nitrates, en zone de répartition des eaux et en zone sensible à l'eutrophisation. La masse d'eau de niveau 1 au niveau de l'AER n'est pas en ZPF.		Modéré

		Zones humides	La probabilité de présence de zones humides va de nulle à assez forte selon les zonages de prélocalisation. Les enjeux relatifs aux zones humides ne peuvent pas être identifiés par l'étude seule de ces sources. Finalement, l'analyse des zones humides sur le terrain a révélé la présence de zones humides sur la quasi-totalité de l'AER (cf. Volet milieux naturels de l'étude d'impact). Au regard des données récoltées sur le terrain, l'enjeu relatif aux zones humides est donc considéré comme fort.	Préservation des zones humides	Fort
	Risques naturels majeurs	Inondation	Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne sont pas concernées par le risque inondation lié à la distance entre ces communes et les cours d'eau. L'AER n'est pas située en zone inondable.	Pris en compte le risque de remontée de nappe dans le projet	Faible
		Mouvement de terrain	Plusieurs mouvements de terrain ont été recensés sur les communes d'étude, le plus proche étant situé à 2,3 km de l'AER. L'AER est concernée par un aléa retrait gonflement des argiles de niveau moyen. Un grand nombre de cavités sont recensées sur les communes d'étude, la plus proche étant située à 390 m de l'AER. Néanmoins, aucune cave ou mouvement de terrain ne concerne l'AER.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque	Modéré
		Incendie	L'AER, tout comme les deux communes dans lesquelles elle se situe, est concernée par un risque feu de forêt faible, de niveau 3.	Sécurité du site et des installations : prévention contre les incendies et contre la foudre. Le projet devra prendre en compte les recommandations du SDIS.	Modéré
		Séisme	Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan et l'AER sont classées en zone de sismicité 2, le risque sismique est donc faible.	Sécurité des installations	Faible
		Tempête	Le risque de tempêtes en région Centre-Val de Loire n'est pas du tout majeur à l'égard d'autres régions françaises. Toutefois, des tempêtes comme celles de 1999 (Martin et Lothar) qui ont affecté toute la France, restent exceptionnelles mais réelles.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque, sécurité des installations	Faible



ERG
EVOLVING ENERGIES

Synthèse des enjeux liés au milieu physique

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet général de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (AER)

Enjeux du milieu physique

Cours d'eau permanent
Plan d'eau
Zone de végétation (risque incendie)
Aléa retrait-gonflement des argiles moyen
Mouvements de terrain recensés (41)

Cavité souterraine

carrière
cave
naturelle

biotope

Carte 54 : Synthèse des enjeux liés au milieu physique (Biotope, 2023)

3.6.2 Synthèse des enjeux du volet milieu naturel

Cf. Carte : « Synthèse des enjeux écologiques »

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique contextualisé au sein de l'aire d'étude rapprochée, le tableau de synthèse suivant a été établi.
Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée et non à l'emprise du projet.
Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après.

Pour une connaissance approfondie de ces enjeux écologiques, il convient de se référer aux chapitres présentés précédemment relatifs aux différentes thématiques faune-flore.

Tableau 41 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Enjeu contextualisé	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Fort	Pic épeichette	Espèce fréquentant les bois (notamment les bords des cours d'eau), les bosquets de feuillus ainsi que les parcs, jardins et vergers. En 2024, observation d'un individu en vol sur la partie nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. A noter que l'espèce avait également été contactée au niveau du bosquet au centre de l'aire d'étude rapprochée en octobre 2023.
	Chardonneret élégant	Espèce pouvant nicher dans des milieux variés du moment qu'ils sont un peu arborés ou arbustifs : campagnes arborées, cultures, vergers, friches, parcs et jardins jusqu'au cœur des villes. Trois individus observés au centre et en limite ouest de l'aire d'étude rapprochée.
	Tourterelle des bois	Espèce affectionnant les paysages ouverts parsemés d'arbres, de buissons, de haies et de bosquets. Deux à trois cantonnements de l'espèce sont localisés au centre et au sud de l'aire d'étude rapprochée au niveau de bosquets.
	Verdier d'Europe	Espèce construisant son nid dans un arbuste, un buisson ou une plante grimpante dans des habitats très variables : forêts clairsemées, vergers, campagnes, friches, parcs et jardins. Un à deux cantonnements de l'espèce sont localisés au centre de l'aire d'étude rapprochée au niveau de bosquets.
	Serin cini	Espèce affectionnant les endroits semi-ouverts, pourvus à la fois d'arbres et arbustes, feuillus et/ou résineux, dans lesquels elle peut nidifier, et d'espaces dégagés riches en plantes herbacées où il peut se nourrir. Un mâle chanteur entendu et vu en marge ouest de l'aire d'étude rapprochée. L'habitat d'espèce reste néanmoins présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.
	Petit rhinolophe	L'espèce fréquente les plaines et est liée aux forêts de feuillus ou mixtes, à proximité de l'eau, fréquentant aussi les milieux urbains dotés d'espaces verts, elle chasse à proximité de son gîte. Son enjeu contextualisé est considéré comme fort en raison de son activité considérée comme très forte sur toute l'aire d'étude ainsi que de la présence de pâtures sur la majorité de l'aire d'étude, qui sont un milieu de chasse apprécié des Rhinolophes.
	Noctule commune	La Noctule commune est une espèce de haut vol et forestière, mais exploite une grande diversité de territoires et chasse le plus souvent à haute altitude. Son enjeu contextualisé est considéré comme fort au regard de son activité mais surtout de la présence probable d'un gîte de Noctule commune dans le boisement peu dense.
	Noctule de Leisler	La Noctule de Leisler est une espèce de haut vol et forestière, mais qui fréquente une grande variété de milieux pour la chasse. Son enjeu contextualisé reste considéré comme fort en raison de son enjeu spécifique déjà fort, et du fait que si son activité est plus faible que celle de la Noctule commune, elle reste moyenne et non pas faible ou absente, et elle est contactée sur toute l'aire d'étude durant les trois saisons d'enregistrement.
	Pipistrelle de Nathusius	Espèce migratrice associée au milieu forestier, la Pipistrelle de Nathusius chasse préférentiellement en milieux boisés diversifiés ou à proximité des haies et lisières. Les secteurs à enjeux concernent les lisières face aux pâtures, les retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures et le boisement peu dense entouré de pâtures.
	Barbastelle d'Europe	Espèce typiquement forestière, la Barbastelle occupe principalement les lisières de boisement pour le gîte et la chasse. Les secteurs à enjeux concernent les lisières face aux pâtures, les retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures et le boisement peu dense entouré de pâtures.
Modéré	Habitats : Prairies fertilisées eutrophes fauchées Forêt hygrocline à Fragon et Chêne pédonculé	Les prairies fertilisées eutrophes fauchées sont situées au sud de la départementale 90 ainsi qu'en limite nord-est de l'aire d'étude rapprochée, elles sont dominées par les graminées : Flouve odorante, Vulpin des prés et la Fétuque faux roseau. La forêt hygrocline à Fragon et Chêne pédonculé est située au centre de l'aire d'étude rapprochée et en limite d'aire d'étude au sud-ouest.
	Insectes : Grand Damier	Observation d'un individu en limite sud-est de l'aire d'étude rapprochée. Espèce favorisant les milieux herbacés ouverts où se développent ses plantes-hôtes (Centaurées, Cirses).
	Gobemouche gris	Espèce forestière affectionnant les boisements pas trop fermés, les clairières, chablis et allées forestières où pénètre le soleil. Observation d'un individu dans les boisements au centre de l'aire d'étude rapprochée (1 cantonnement).
	Faucon crécerelle	Espèce très adaptable, qui s'accommode de nombreuses situations paysagères. L'habitat de l'espèce va des espaces les plus ouverts (openfield agricole) aux milieux semi-ouverts les plus divers (bocage, prés-bois, espaces urbanisés…). Observation d'un individu posé en lisière de boisement sur la partie nord-est de l'aire d'étude rapprochée.
	Linotte mélodieuse	Oiseau assez ubiquiste ; il occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres. Espèce pouvant nicher au niveau de l'aire d'étude rapprochée au niveau des haies basses et des fourrés. Espèce n'ayant pas été observée lors du passage sur site en période de nidification, son enjeu contextualisé est abaissé d'un niveau.
	Pie-grièche écorcheur	Espèce affectionnant les milieux semi-ouverts présentant des buissons bas épineux, des perchoirs naturels ou artificiels d'une hauteur comprise entre un et trois mètres, de zones herbeuses et de gros insectes. Espèce contactée sur 3 secteurs de l'aire d'étude rapprochée au niveau de milieux semi-ouverts (haies/buissons avec prairie à proximité).
	Tarier pâtre	Oiseau des milieux ouverts et semi-ouverts, cultivés ou non et pourvus d'un minimum d'éléments ligneux, mais pas trop. Deux cantonnements de l'espèce sont localisés sur la partie centrale de l'aire d'étude rapprochée.
	Alouette des champs	Espèce affectionnant les milieux agricoles ainsi que les milieux herbacés très ouverts. Espèce pouvant nicher au niveau des prairies pâturées au sein de l'aire d'étude rapprochée (au moins trois cantonnements identifiés).
	Bruant proyer	Espèce affectionnant les grands espaces herbacés, surtout naturels mais aussi exploités par l'homme, steppes herbeuses, landes, côteaux herbeux, parties enherbées des

Enjeu contextualisé	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
		plateaux, prairies extensives, grandes pâtures, parcelles de céréales et leurs marges incultes... Un cantonnement de l'espèce identifié sur la partie sud-est de l'aire d'étude rapprochée.
	Grand Murin	L'espèce peut parcourir de longues distances entre ses gîtes estivaux et hivernaux, et chasse généralement en lisières et milieux forestiers. Le Grand Murin peut gîter dans les habitations et fermes autour de l'aire d'étude. L'espèce présente une activité très forte sur la quasi-totalité des points d'écoute et durant les trois périodes d'enregistrement, de plus le milieu est très ouvert à proximité d'une forêt, ce qui correspond à ses milieux de chasse privilégiés.
	Murin de Daubenton	L'espèce est plutôt forestière et toujours proche de l'eau, elle gîte généralement soit dans les arbres proches du milieu aquatique, soit dans les ponts et passages souterrains où circule l'eau. Elle chasse majoritairement au-dessus de l'eau. Les secteurs à enjeux sont les retenues d'eau où l'espèce chasse fortement et les lisières permettant d'accéder aux retenues d'eau.
	Grand rhinolophe	L'espèce fréquente les milieux structurés mixtes et semi-ouverts et chasse principalement dans les pâtures entourées de haies où elle pratique la chasse à l'affût. En été, l'espèce gîte généralement dans les combles chauds et grands. L'enjeu modéré de l'espèce se justifie par son activité recensée le long d'un chemin bordé d'un petit boisement, de haies basses, puis plus loin de barrières, ce qui lui donne un axe de transit depuis ses gîtes, probablement dans les corps de ferme des alentours, pour aller chasser vers les pâtures, un milieu de chasse apprécié des Rhinolophes.
	Sérotine commune	La Sérotine commune est une espèce gîtant en milieu anthropique, chassant généralement à hauteur de végétation en milieu urbain ou rural avec une préférence pour les milieux mixtes. Les secteurs à enjeux concernent les lisières face aux pâtures, les retenues d'eau entourée de fourrés et pâtures et le boisement peu dense entouré de pâtures.
	Pipistrelle commune	La Pipistrelle commune fréquente tout type de milieux et peut chasser dans les milieux agricoles. Les secteurs à enjeux concernent les lisières face aux pâtures, les retenues d'eau entourées de fourrés et pâtures et le boisement peu dense entouré de pâtures.
Faible	Habitats : Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur Friches vivaces Friches vivaces thermophiles Ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire Prairie mésohygrophile basiphile à neutrophile des vallées, bords de canaux et de routes. Prairies hygrophiles piétinées Prairies piétinées planitiaires à collinéennes Ronciers	Le site d'étude se compose en grande partie de milieux ouverts, notamment les prairies pâturées par les ovins. Ces pâtures ne présentent pas une grande diversité floristique, leurs enjeux associés sont faibles. Des prairies fauchées présentent une biodiversité plus importante ; elles sont d'enjeu modéré.

Enjeu contextualisé	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
	Fourrés arbustifs et manteaux forestiers Saulaies et peupleraies riveraines Terrains en friche Alignements d'arbres	
	Flore : Anacamptide à fleurs lâches	Espèce protégée non patrimoniale de prairies humides, un pied a été observé à l'est de l'aire d'étude rapprochée.
	Amphibiens : Grenouille agile Grenouille commune Salamandre tachetée Triton palmé	Les secteurs à enjeux concernent les boisements, les prairies et les eaux stagnantes situés sur l'aire d'étude rapprochée.
	Reptiles : Lézard des murailles Lézard à deux raies Orvet fragile Couleuvre helvétique	Les secteurs à enjeux pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies concernent les zones boisées bien exposées et les zones anthropiques. Les secteurs à enjeux pour l'Orvet fragile concernent les boisements de l'aire d'étude rapprochée. Les secteurs à enjeux pour la Couleuvre helvétique concernent les zones humides de l'aire d'étude rapprochée (mare, plans d'eau).
	Autres oiseaux des milieux boisés	Les secteurs à enjeux concernent les boisements situés sur l'aire d'étude rapprochée.
	Autres oiseaux des milieux semi-ouvert/buissonnants	Les secteurs à enjeux concernent les alignements d'arbres, les ronciers, les fourrés arbustifs et manteaux forestiers situés sur l'aire d'étude rapprochée.
	Autres oiseaux des milieux ouvert	Les secteurs à enjeux concernent les friches, les ourlets et les prairies situés sur l'aire d'étude rapprochée.
	Oiseaux des milieux aquatiques	Les secteurs à enjeux concernent les eaux stagnantes situées sur l'aire d'étude rapprochée.
	Oiseaux des milieux anthropiques	Les secteurs à enjeux concernent les bâtiments, le dépôt de matière, les terrains en friche, les routes et chemins situés sur l'aire d'étude rapprochée.
	Mammifères : Hérisson d'Europe Écureuil roux	Les secteurs à enjeux concernent les boisements et les fourrés situés sur l'aire d'étude rapprochée.

Note Bene : Environ 19,1 ha de l'aire d'étude rapprochée ont été identifiés en zone humide sur le critère sol et végétation, soit environ 96 % de l'aire d'étude rapprochée.



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG
EVOLVING ENERGIES

Synthèse des enjeux écologiques

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Niveau d'enjeu
- Fort
- Modéré
- Faible à modéré
- Faible

biotope

Carte 55 : Synthèse des enjeux écologiques

3.6.3 Synthèse des enjeux du volet paysager

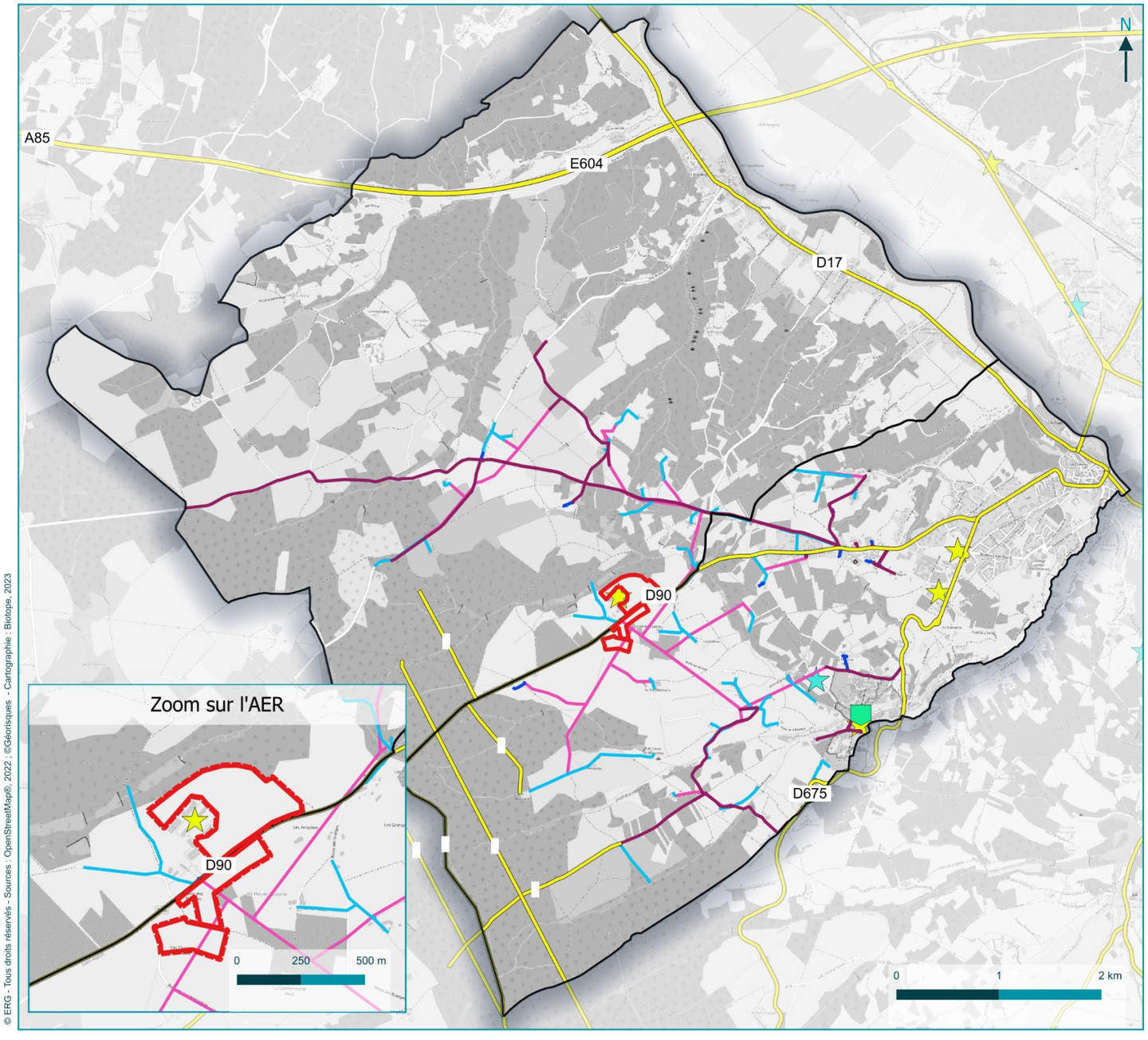
Tableau 42 : Synthèse de l'état initial des éléments paysagers et de leur sensibilité.

Thème		Etat initial	Commentaires	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP
Éléments paysagers	**Unités paysagère**	• Cher de Saint-Aignan	L'unité paysagère du Cher de Saint-Aignan est marquée par la présence de la rivière du Cher et des communes qui la bordent à l'instar de la ville de Saint-Aignan avec son patrimoine ou encore Mareuil-sur-Cher. Quelques vignobles sont également implantés au sein de cette unité paysagère faisant ainsi la transition avec les paysages des Côteaux du Cher. En raison de l'éloignement, de la topographie et de la végétation aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible. **La sensibilité est nulle.**	**Modéré à fort**	**Nulle**
		• Côteaux du Cher	Les paysages des Côteaux du Cher sont caractérisés par ses vignobles qui sont source d'attractivité touristique au niveau national voire international en raison de son appellation « Touraine » mais ils sont aussi une manne économique importante pour le territoire et ses habitants. Ces paysages sont identitaires des lieux. Des visibilités depuis les abords de la ZIP sont possibles. **La sensibilité est modérée à forte (localement).**	**Fort**	**Modérée à forte (localement)**
	Lieux de vie et habitation	• Saint-Aignan	Les zones d'habitat se traduisent par deux communes de faible ou moyenne densité (Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan) avec également de petites entités (fermes ou domaines viticoles) isolées. L'éloignement et la densité forestière permet d'exclure toute visibilité sur les parcelles depuis ces communes mais certaines habitations isolées seront concernées par des visibilités proches. **Les sensibilités sont nulles à modérées (localement).**	**Modéré**	**Nulle à faible (localement)**
		• Mareuil-sur-Cher		**Faible**	**Nulle à modérée (localement)**
	Transport et mobilité	• A85	Les principales infrastructures de transport (A85, D90 et D675) sont à bonne distance de la ZIP exceptée pour la D90 qui passe entre la ZIP Nord et centrale. Cette départementale a des visibilités directes sur ces dernières. C'est un axe à desserte locale peu fréquenté. De plus, un aérodrome privé est situé au Sud à 4km de la ZIP. **Les sensibilités sont nulles à fortes**.	**Fort**	**Nulle**
		• D90		**Faible**	**Forte**
		• D675		**Modéré**	**Nulle**
		• Aérodrome d'Orbigny les Pallis		**Faible**	**Nulle**
	Sites touristiques et paysages reconnus	• Zoo du Parc de Beauval	Les éléments paysagers reconnus et touristiques concernent la commune de Saint-Aignan avec son patrimoine et le Zoo Parc de Beauval qui attire beaucoup de visiteurs (2 millions en 2022). Aucune visibilité vis-à-vis de la ZIP n'est attendue depuis ces lieux. Plusieurs sentiers de randonnées et de promenades (GR41, Trainefeuilles, Caves et Loges, Beauval) parcourent la vallée du Cher et ses vignobles. Des visibilités sur des courtes portions dans la partie rapprochée de la ZIP ne sont pas à exclure. Enfin, les paysages viticoles et les vignobles sont identitaires du territoire et offrent un rayonnement touristique indéniable pour les lieux. De possibles visibilités depuis les abords rapprochés en direction de la ZIP ne sont pas à exclure. **Les sensibilités sont nulles à modérées (localement).**	**Fort**	**Nulle**
		• Ville de Saint-Aignan		**Modéré à fort**	**Nulle**
		• GR41		**Modéré**	**Nulle**
		• Sentier du Trainefeuilles		**Faible**	**Faible à modérée (localement)**
		• Chemin des Caves et des Loges		**Faible**	**Négligeable**
		• Chemin de Beauval		**Faible à modéré**	**Faible à modérée (localement)**
		• Vignobles et paysages viticoles		**Fort**	**Faible**
	Patrimoine	Le territoire d'étude compte 13 monuments historiques et 2 sites patrimoniaux remarquables. Des éléments archéologiques ne sont pas à exclure.	A ce jour, la ZIP ne situe pas dans une Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques (ZPPA). Toutefois, au regard de la DRAC, il n'est pas impossible d'envisager des découvertes en raison de plusieurs sites archéologiques inventoriées sur le territoire communal. **Ce projet est susceptible de donner lieu à une prescription archéologique en amont de sa réalisation.** Les éléments patrimoniaux présents sur le territoire sont des monuments historiques qui se situent presque dans leur totalité au sein du centre ancien de la commune de Saint-Aignan. Il y a également deux sites patrimoniaux remarquables à Saint-Aignan et Châteauvieux. Pour l'ensemble de ces monuments et sites, l'éloignement vis-à-vis de la ZIP sera suffisante afin d'empêcher toute perception. **Les sensibilités sont nulles.**	**Faible à modéré**	**Nulle à faible (archéologie)**

3.6.4 Synthèse des enjeux associés au milieu humain

Tableau 43 : Synthèse des enjeux concernant le milieu physique et humain

Thème	Sous-thème		Principaux constats	Eléments à prendre en compte dans la réalisation du projet	Enjeux
Milieu humain	Contexte socio-économique		Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan sont peu peuplées. Si leurs populations sont en augmentation depuis les années 1968, cette augmentation n'est pas constante, et on note une baisse de population entre 1982 et 1999 sur la commune de Mareuil-sur-Cher et depuis 1990 sur la commune de Saint-Aignan due à un solde migratoire et naturel négatif. Les résidents de Mareuil-sur-Cher sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant à l'extérieur de la commune. Les établissements présents sur la commune sont liés aux secteurs du commerce de gros et de détails, aux autres activités de services, à la construction, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques ainsi qu'à l'administration publique sont prédominants. Les résidents de Saint-Aignan sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant au sein de la commune. Les établissements présents sur la commune sont liés aux du commerce de gros et de détails, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques, à l'administration publique et à la construction sont prédominants. Le projet des Béluets est un projet agrivoltaïque. Il permet le maintien d'une exploitation agricole ou d'élevage.	Maintien de l'agriculture sur le territoire	Modéré
	Consommation et production d'énergie		Les produits pétroliers ainsi que le gaz naturel et l'électricité sont les sources d'énergie les plus utilisées sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan. Les communes produisent peu d'énergie renouvelable. L'installation d'un parc agrivoltaïque permettrait d'augmenter considérablement la quantité d'énergie renouvelable produite sur les territoires communaux.	Réduire les sources d'énergie fossile et augmenter la part des énergies renouvelables sur la commune.	Fort
	Organisation du territoire	Infrastructures et réseau de transport	L'AER est traversée par la route départementale D90. La voie ferrée la plus proche de l'AER est située à 5,6 km et l'aérodrome le plus proche est à 28 km. Deux lignes électriques majeures traversent Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan et passent à une centaine de mètres de l'AER. Aucun faisceau hertzien n'intercepte le site, le faisceau le plus proche est situé à 1 km au nord-est. Aucune antenne n'est située à proximité du site, la plus proche étant à plus d'un 1km au nord-est. Cependant, deux lignes aériennes haute tension appartenant au réseau ENEDIS traversent l'AER au sud. ENEDIS a été consulté. Le gestionnaire de réseau demande à avoir accès en permanence aux supports électriques présents sur l'AER. Une boîte à clef leur sera donc remis. Les supports doivent être accessibles par véhicules et par leurs engins et un carré de 4 m^2 doit être libéré autours des supports pour leurs interventions éventuelles. L'entreprise n'avait pas d'autre contre-indication dans la mesure où les lignes sont aériennes et qu'elles ne seront pas impactées par la construction de panneaux photovoltaïques. On retrouve également plusieurs réseaux d'eaux, d'assainissement, d'électricité, de fibres et de téléphonie sous l'AER. Le porteur de projet devra avoir connaissance de l'emplacement précis de ces réseaux afin de les éviter durant les travaux. L'enjeu relatif aux infrastructures et réseaux de transport reste faible.	Prise en compte de l'existence éventuelles de réseaux, respect des Servitudes et indications - Maintien de l'accès aux parcelles pour leur exploitation	Faible
		Occupation du sol	Les communes d'étude sont essentiellement couvertes par des boisements. Les sols de l'AER sont identifiés comme des systèmes culturaux et parcellaires complexes, des vignobles et des forêts de feuillus par la base de données Corine Land Cover. L'AER est majoritairement constituée de prairies permanentes. Si plusieurs zones d'habitation sont présentes aux abords de l'AER, à plus de 200 mètres, les espaces boisés autour de l'AER forment une barrière naturelle et isolent relativement bien le site envisagé pour le projet. Des bâtiments de ferme sont situés en bordure ouest de l'AER mais il s'agit de bâtiments appartenant au propriétaire des parcelles étudiées. On dénombre également 84 établissements recevant du public à Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, dont le plus proche, un établissement viticole, est à 200 m de l'AER. L'enjeu de l'occupation du sol reste cependant faible.	Maintien de l'agriculture sur le territoire.	Faible
		Activité touristique	La commune de Mareuil-sur-Cher n'est pas une destination touristique importante, la commune de Saint-Aignan est toutefois une destination touristique plus importante lié notamment à la présence du ZooParc de Beauval.	Maintien de la qualité du cadre de vie	Modéré
	Risques technologiques et industriels	Sites et sols pollués	Les communes d'étude abritent 44 anciens sites industriels ou activités de service (ex-BASIAS). Le plus proche est situé à 1,7 km de l'AER. Aucun site SIS et aucun site pollué ou potentiellement pollué (ex-BASOL) n'est recensé sur les communes.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Faible
		ICPE	L'ICPE la plus proche de l'AER est située à environ 70 m. Il s'agit de la société appartenant au propriétaire des parcelles étudiées et donc le siège d'exploitation du projet. Nous pouvons donc considérer qu'elle se situe au sein de l'aire d'étude. Son activité est tournée vers l'élevage d'autres bovins et de buffles. Elle est classée non Seveso. La seconde ICPE la plus proche est le Zoo Parc de Beauval, situé à 2,3 km au sud-est de l'AER. Le risque relatif aux ICPE est faible.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Faible
		Nucléaire	Les installations présentant un risque nucléaire étant à plus de 20 km de l'AER, elle n'est pas concernée par ce risque.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Absence – négligeable ou nul
		TMD	Mareuil-sur-Cher est concernée par le risque TMD. Cependant, l'AER ne se situe pas à proximité immédiate de l'axe de transport concerné.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Absence – négligeable ou nul
	Nuisance et santé humaine	Qualité de l'air et ambiance sonore	La qualité de l'air à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan est moyenne à dégradée durant 94,1% de l'année, notamment à cause des fortes concentrations en ozones observées durant les mois les plus chaud du printemps et de l'été. L'AER n'est pas concernée par une voie routière ou ferrée répertoriée au classement sonore des infrastructures de transport.	Maintien de la qualité du cadre de vie	Faible
		Gaz à effet de serre	Les émissions de GES sont en décroissance depuis 2008 sur la commune. La mise en place d'un parc agrivoltaïque contribuera à accélérer la réduction des émissions de GES.	Réduction des émissions de gaz à effet de serre.	Fort



ERG
EVOLVING ENERGIES

Synthèse des enjeux liés au milieu humain

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet général de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (AER)

Enjeux du milieu humain

- Route départementale
- ICPE classée non Seveso
- Autre Seveso

Réseau électrique de distribution (ENEDIS)

- Ligne aérienne HTA
- Ligne aérienne BT
- Ligne souterraine HTA
- Ligne souterraine BT
- Localisation du Zoo de Beauval

biotope

Carte 56 : Synthèse des enjeux liés au milieu humain

4 Description du projet

4.1 Localisation géographique

Le projet se situe au sein des communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, dans le département du Loir-et-Cher (41) en région Centre-Val de Loire. Il s'inscrit plus précisément sur le lieu-dit des Béluets au Sud-Est de Mareuil sur Cher et Nord-Ouest de Saint-Aignan.

Le projet est composé de 3 ilots distincts pour une surface clôturée de 17,84 hectares dont seulement 13,5 ha de d'implantation de panneaux.

4.2 Caractéristiques du projet

Le présent projet concerne l'implantation d'un parc agrivoltaïque dont les principaux éléments sont :

- les modules (composés de cellules photovoltaïques), source de production d'énergie et leurs structures porteuses ;
- les installations électriques pour le transport de l'énergie produite (câblage et raccordement au réseau) ;
- les onduleurs et transformateurs permettant la conversion de l'énergie produite ;
- les aménagements connexes ou bâtiments techniques nécessaires à l'exploitation du site ;
- le raccordement au réseau public de transport et distribution d'électricité via un poste de livraison.

4.3 Chiffres clés

- Aire d'étude du projet : 19,9 ha
- Emprise clôturée du projet agrivoltaïque : 17,84 ha clôturés
- Emprise du projet photovoltaïque: 13,5 ha
- Puissance installée estimée : 9.996 MWc
- Production annuelle prévisionnelle : 12 784 MWh/an
- Productible du projet : 1 279.75 kWh/kWc/an
- Nombre de modules estimé : 18 883 modules
- Puissance d'un module estimée : 720 Wc
- Dimension des tables photovoltaïques : 2,384m x 1,303m x 0,033m
- Type de panneaux : RSM132-8-720BHDG
- Type de structure : Fixe
- Hauteur minimale et maximale des panneaux : 1,5m et 3,2m
- Fondation : Monopieux battus ou vissés
- Orientation des tables photovoltaïques :
  - Partie Nord : -38°(Sud/Est)
  - Partie Centrale/ Sud : 0° (Sud)
- Surface projetée au sol des panneaux solaires : 4.05 ha
- Surface des pistes existantes : 0 m²
- Surface des pistes à créer : 6 177 m², dont 4565 m² de pistes légères et 1612 m² de pistes lourdes, toutes en grave semi perméable
- Durée de vie de la centrale : 40 ans
- 3 postes de transformation de 14.8 m² chacun
- 2 postes de livraison de 16.25 m² chacun
- 2 citernes d'eau de 60 m^3 et 120 m^3
- 2 aires d'aspiration de 40 m²
- Surface imperméabilisée estimée : 328 m² (Pieux, PTR, PDL, citernes, aires d'aspiration)
- Raccordement prévisionnel au poste-source de SEIGY
- Nombre total de camions nécessaires estimé, pour le chantier :

Tableau 44 : Répartition et nombre de camion pour le chantier de construction de la centrale

	Engin de transports nécessaires	Nombre de camion
Modules	5,2 camions /MWc	52
Tables d'assemblage	2 camions /MWc	20
Electricité	1 camion /MWc	10
Base vie	Environ 8 camions	8
Bennes déchets	2 bennes /MWc	20
Locaux techniques	1 camion /poste	10
Clôture	1 camion /km de grillage	4
Pistes	0,1 camion /ml de piste	147
Total	-	**271**

- Durée du chantier estimée : 6 à 12 mois

4.4 Projet agricole

Tableau 45 : Résumé du projet agricole du GAEC AURBEC (Source : Acte Agri Plus 2025)

Les besoins agricoles de l'exploitant		
• Sécuriser la conduite d'élevage pour assurer les revenus, pérenniser l'exploitation et permettre son développement (projet d'augmentation du cheptel). • Permettre ce développement tout en offrant des conditions de pâturage adéquates dans un contexte d'évolution du climat en venant réduire le stress thermique des brebis et limiter le stress hydrique pour sécuriser la production fourragère.		
Avant projet agrivoltaïque	Après projet agrivoltaïque	Intérêts attendus du projet agrivoltaïque
• 2 frères Associés-Gérants ○ Aurélien COUTANT (41 ans) ○ Bertrand COUTANT (34 ans) • 188,5 ha, dont : ○ 121 ha en cultures ○ 65 ha en prairies • 500 brebis allaitantes	• 2 frères Associés-Gérants ○ Aurélien COUTANT ○ Bertrand COUTANT • 188,5 ha ○ 118,5 ha en cultures ○ 70 ha en prairies, dont 17,8 ha clôturés pour accueillir la centrale AgriPV	• Amélioration du bien-être des ovins à la pâture : ○ Réduction du stress thermique des ovins ○ Protection contre les fortes chaleurs et autres intempéries ○ Sécurisation de la ressource fourragère et allongement de

• Production d'agneaux de qualité (SIQO) : Le Diamandin, Agneaux de nos régions, D'Anvial, Bleu-Blanc-Cœur • Autonomie alimentaire (céréales et fourrages produits par le GAEC) • Problématiques identifiées : Changement climatique limitant le potentiel de production des prairies et diminuant le GMQ des ovins + Prédation/vols en augmentation	• Augmentation du cheptel de 100 brebis supplémentaires à moyen terme : Enjeu du maintien de l'autonomie fourragère • Poursuite de la production d'agneaux de qualité (SIQO) • Commercialisation identique : Guignard (cultures) & Terrena (ovin)	la période de pousse de l'herbe • Aménagement des parcelles adapté au projet de l'exploitant : o Protection contre la prédation o Amélioration des conditions d'élevage (contention adaptée, abreuvoirs à niveau constant, etc…)
Une exploitation familiale autonome et une productrice de viande ovine sous labels de qualité en proie à des nouvelles problématiques	Des exploitants qui souhaitent sécuriser leur système pour pérenniser leur activité et transmettre un outil de production viable	Un projet adapté au pâturage ovin qui sécurise la ressource fourragère et améliore les conditions d'élevage sur le long terme

4.4.1 Une exploitation familiale en polyculture-polyélevage qui souhaite pérenniser son système de production de viande ovine sous labels

Le **GAEC AURBEC**, situé à Mareuil-sur-Cher, est une exploitation familiale partagée entre un atelier de grandes cultures de vente et la **production de viande ovine de qualité**, gérée par **Aurélien et Bertrand COUTANT**. Labellisée Haute Valeur Environnementale (HVE) depuis 2022, **l'exploitation couvre 188,5 ha**, avec 121 ha en grandes cultures et 65 ha en prairies. **Les associés du GAEC élèvent 600 brebis et produisent 600-700 agneaux par an**, vendus à la coopérative TERRENA sous divers labels (Label Rouge, Bleu Blanc Cœur, etc.).

Le GAEC AURBEC est confronté à deux enjeux majeurs : **protéger son troupeau ovin contre le vol et la prédation** croissante liée à l'installation récente du loup en Centre-Val de Loire. Chaque département de la région a enregistré au moins un signalement, notamment dans le Loir-et-Cher et la Vienne. Les infrastructures actuelles ne suffisent plus à garantir la sécurité du troupeau. Parallèlement, le réchauffement climatique, avec **la hausse des températures, affecte le bien-être des animaux et la productivité de l'élevage**, imposant une adaptation des pratiques de pâturage pour préserver de bonnes conditions d'élevage.

Dans ce contexte, le **projet agrivoltaïque vise à améliorer le confort thermique des ovins** du GAEC AURBEC, en leur procurant de l'ombre grâce aux panneaux photovoltaïques, particulièrement en période estivale. La construction de la centrale solaire s'accompagnera également de **la mise en place d'une clôture destinée à sécuriser le site contre toute intrusion**, répondant ainsi aux risques de vol d'agneaux et de prédation par le loup formulés par les exploitants.

4.4.2 Un parc agrivoltaïque adapté au pâturage ovin

Le projet agrivoltaïque s'implante sur **17,8 hectares de prairies permanentes** à proximité du siège du GAEC AURBEC, répartis entre Saint-Aignan et Mareuil-sur-Cher, **exploitées par pâturage ovin depuis plus de 10 ans**. Le site est découpé en paddocks de 3 ha pour permettre de faire pâturer des lots de 150 brebis à un taux de 2,5 UGB/ha, avec un changement de paddock tous les dix jours. La mécanisation du site se limite au broyage des refus (broyeur de 3 m). **Le dimensionnement de l'installation agrivoltaïque, conçu par ERG, a été pensé pour préserver l'usage agricole actuel du site**.

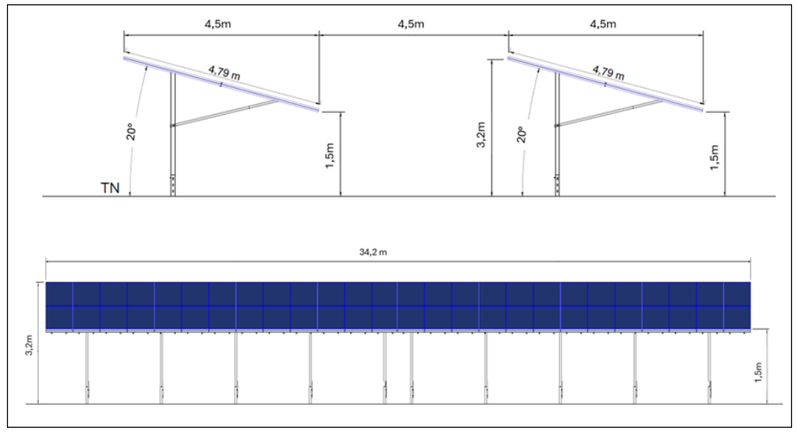
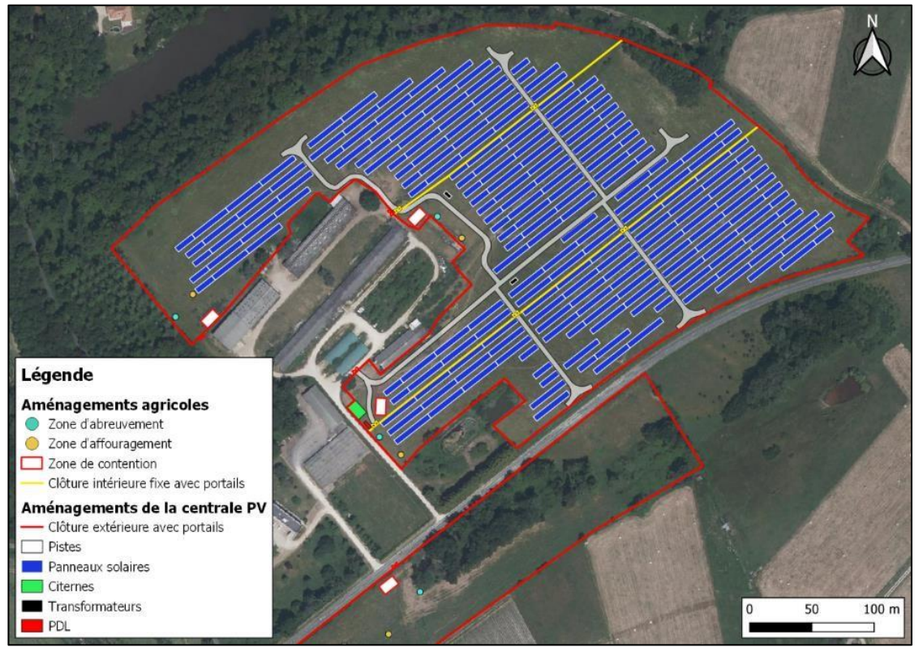
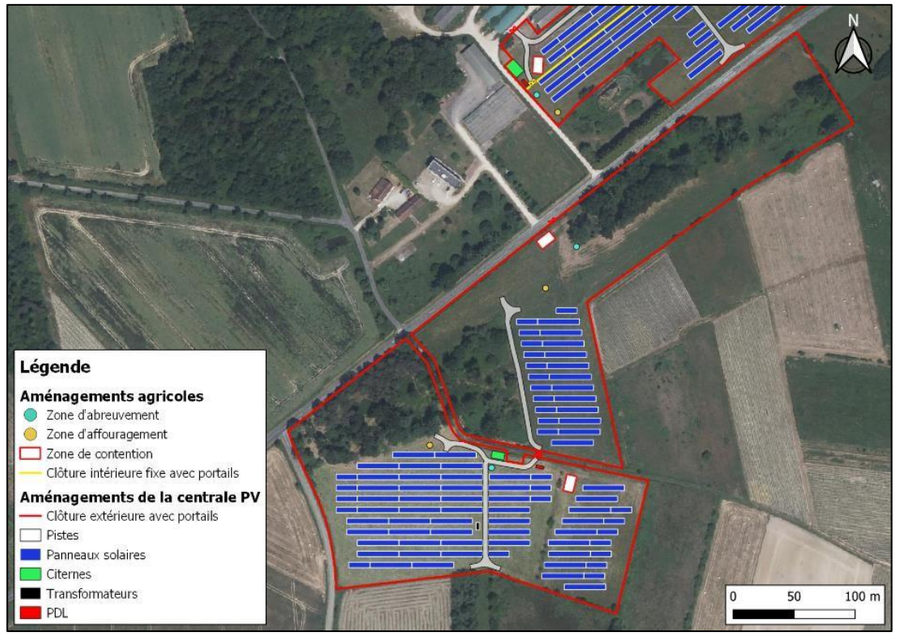


Figure 68 : Plan de coupe des structures photovoltaïques du projet du GAEC AURBEC (Source : ERG 2025)

Afin de faciliter le pâturage ovin sur les parcelles du projet agrivoltaïsme, plusieurs aménagements vont être installés dans la surface clôturée, afin de faciliter l'alimentation, l'abreuvement et la contention des ovins (cf. Illustration 4 & Illustration 5).



Carte 57 : Localisation des aménagements prévus pour adapter la centrale à l'activité agricole du GAEC AURBEC sur la parcelle située à Mareuil-sur-Cher (Source : Acte Agri Plus 2025)



Carte 58 : Localisation des aménagements prévus pour adapter la centrale à l'activité agricole du GAEC AURBEC sur les parcelles situées à Saint-Aignan (Source : Acte Agri Plus 2025)

Une estimation des coûts d'investissements pour le matériel concerné ainsi que la part prise en charge par ERG est présentée dans le Tableau 1 suivant :

Tableau 46 : Prise en charge des investissements nécessaires à l'adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin (Source : Acte Agri Plus 2025)

Catégorie	Investissement concerné	Coût unitaire estimé* (€HT)	Quantité	Coût total estimé (€HT)	Prise en charge par ERG
Remise en état des parcelles en projet après travaux + site de compensation (18+4 ha)	Semis de prairie - semence en €/ha	250	22	5 500	100 %
	Semis de prairie - travaux en €/ha	150	22	3 300	100 %
Clôtures fixes pour diviser les paddocks (650m à clôturer avec clôtures URSUS)	Clôtures fixes (grillage) – Hauteur de 80-95 cm / 100m	160	6,5	1 040	100 %
	Piquet clôture	3,5	200	700	100 %
	Portail inter-paddock (4-5m)	250	5	1 250	100 %
Abreuvement	Bac d'abreuvement (400L)	104	10	1 040	100 %
Contention	Parc de contention mobile sur fourreau	10 552	1	10 552	100 %
Clôture fixes pour parcelle de compensation (950m à clôturer avec clôtures URSUS)	Clôtures fixes (grillage) – Hauteur de 80-95 cm / 100m	160	9,5	1 520	100 %
	Piquet clôture	3,5	330	1 155	100 %
	Portail accès	250	1	250	100 %
Total				**26 307 €**	

(*) Il est à noterque l'ensemble des coûts indiqués dans ce tableau ont une valeur indicative, qu'il ne s'agit en aucun cas d'un devis et qu'ils ne peuvent être utilisés comme tels.

Pour limiter l'impact des travaux du parc solaire, les exploitants doivent pouvoir exploiter leurs parcelles au moins une fois par an, par fauche ou pâturage. Une coupe d'herbe est prévue avant les travaux (mai-juin année N) et la prairie devra être réimplantée d'ici mars-avril de l'année N+1. Le pâturage pourra reprendre à l'automne N+1 ou au printemps N+2 selon la reprise de la prairie. Durant cette période, un stock de fourrage devra être prévu pour couvrir les besoins du troupeau.

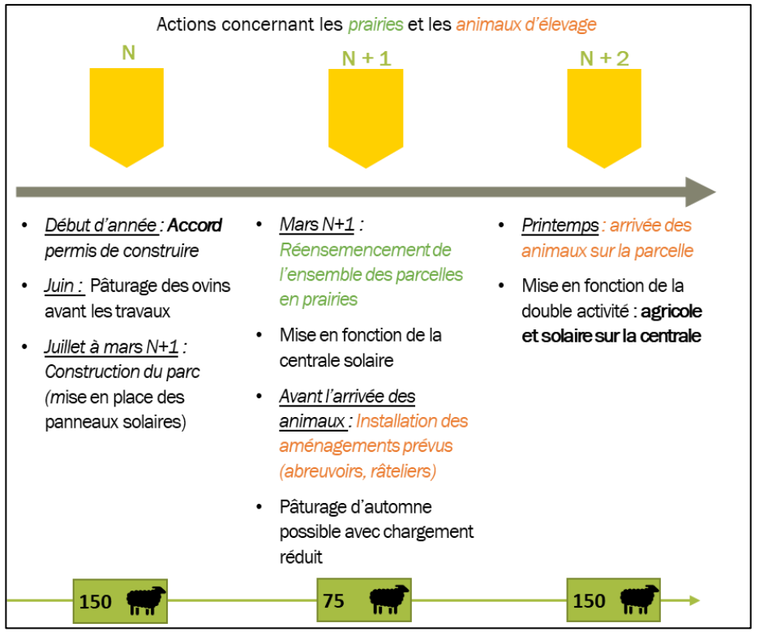


Figure 69 : Planning prévisionnel agricole du projet du GAEC AURBEC (Source : Acte Agri Plus 2025)

4.4.3 Une synergie positive entre deux activités complémentaires

La grille d'évaluation (cf. t est un instrument qui permet de porter un jugement détaillé sur la qualité du projet.

Tableau 47 : Grille d'évaluation du projet agrivoltaïque du GAEC AURBEC (Source : Acte Agri Plus 2025)

Aspects évalués	Données présentées	Analyse / risques
Activité existante / création d'une nouvelle activité - production	Exploitation en polyculture-élevage : Poursuite de l'activité existante sur les ateliers de production historiques de l'exploitation.	**Poursuite et développement de l'élevage existant** depuis l'installation des exploitants en 2003. Risque très faible

Production agricole envisagée	Pâturage ovin et entretien par broyage des refus.	**Maintien de l'usage agricole des parcelles**, depuis plus de 20 ans. Risque très faible
Principales caractéristiques techniques et taille du projet agricole	150 brebis (chargement de 2,5 UGB/ha) sur de 17,8 ha divisés en paddocks de 3 ha environ.	**Dimensionnement du projet agrivoltaïque qui permet de conserver la conduite d'élevage actuelle** sur les parcelles. Risque très faible
Effets de la centrale agrivoltaïque sur la production agricole de la parcelle du projet	Amélioration des conditions de pâture sous panneaux permettant de sécuriser le pâturage estival sur les 17,8 ha dédiés à un lot de 150 brebis et impact limité sur la pousse de l'herbe.	**Réel gain de confort thermique des ovins au pâturage** en période estivale, tout en préservant la pousse de l'herbe et protection apportée par la clôture du parc contre le vol et la prédation. Risque faible
Commercialisation envisagée des produits agricoles	Agneaux et réformes vendus à Terrena sous label.	**Poursuite du circuit de commercialisation actuel**, dans une filière en demande. Risque faible
Aspects financiers	Réduction du stress thermique des ovins, améliorant ainsi leur GMQ	**Sécurisation des volumes de commercialisation** avec une atténuation des effets des fortes chaleurs sur le troupeau Risque très faible
Compétences / formation	Un atelier ovin existant depuis 2003 sur l'exploitation	22 ans d'expérience acquises dans l'élevage ovin par les frères COUTANT Risque très faible

4.4.4 Analyse du projet au regard des critères de la loi APER

Le projet agrivoltaïque du GAEC AURBEC vise à protéger les ovins du stress thermique lié au changement climatique, tout en réduisant les risques de vol d'agneaux et de prédation grâce à l'installation d'une clôture. En cela, il s'inscrit donc pleinement dans la stratégie de transition de l'exploitation des frères COUANT.

Enfin, l'Accompagnement agrivoltaïque du projet réalisé par ACTE AGRI PLUS indique qu'il répond à l'ensemble des critères d'éligibilité des projets au caractère agrivoltaïque tels que définis dans le décret paru le 8 avril 2024 pour préciser la loi d'Accélération des Energies Renouvelables du 10 mars 2023.

DOCUMENT CONFIDENTIEL

Fiche de synthèse — **Adéquation à la loi APER**

Résumé des caractéristiques du projet agrivoltaïque

Développeur solaire	ERG
Agriculteur exploitant	GAEC AURBEC
Propriétaire(s) des parcelles	Aurélien & Bertrand COUTANT
Localisation	Mareuil-sur-Cher & Saint-Aignan, Loir-et-Cher (41)
Surface clôturée du parc agrivoltaïque	17,8 ha
Puissance	9,996 MWc
Activité agricole du parc agrivoltaïque	Pâturage ovin

Comparaison du projet de loi APER

Exigence APER	Critère d'examen	Page*	Validité
Agriculteur actif	Cotisant à l'EXTA (et n'ayant pas fait valoir ses droits à la retraite si plus de 67 ans)	23	✓
Service agronomique rendu	Amélioration du bien-être animal	23	✓
	Aucun autre service dégradé par la centrale solaire ?	26	✓
Activité agricole principale	Taux de couverture maximal réglementaire respecté	32	✓
	Surface inexploitable < 10%	33	✓
	Dimensions adaptées à l'activité agricole	32	✓
Production agricole significative	Résultats cohérents avec le référentiel local choisi (<10% de différence)	35	✓
	Zone témoin déterminée faisant au moins 1ha et 5% de la surface agrivoltaïque installée		Non concerné
Revenu durable	EBE maintenu avant / après mise en place du projet agrivoltaïque	38	✓
Installation Réversible	Garanties apportées par le développeur sur le démantèlement et la remise en état des parcelles	39	✓

Acceptabilité du projet agrivoltaïque

Concertation	Échanges avec les parties prenantes	44	Oui
Comité de projet	Date de Comité de projet	45	Réalisé le 12/12/2024

2

Figure 70 : Fiche de synthèse - Compatibilité à la loi APER

4.5 Schéma d'implantation

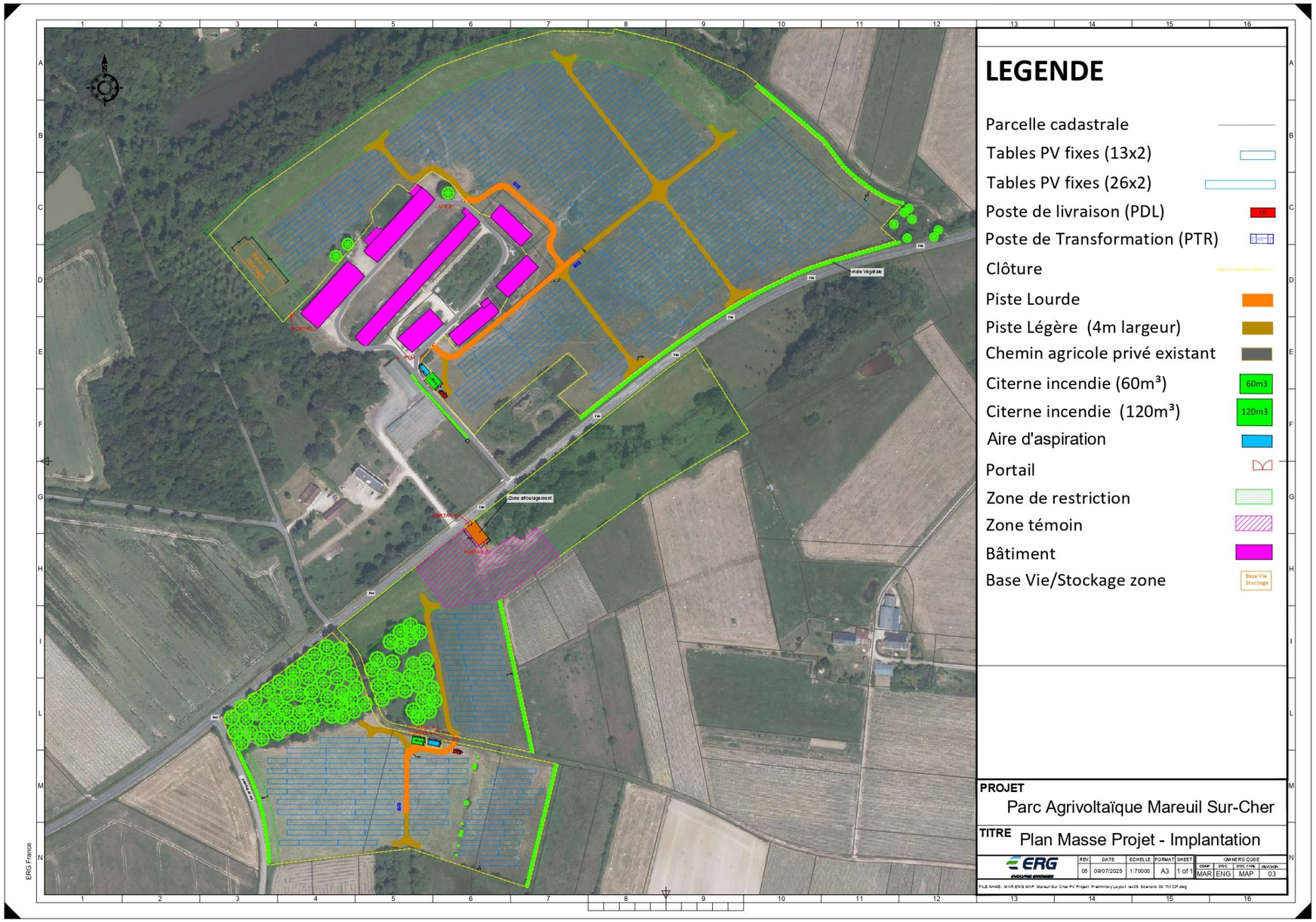


Figure 71 : Plan de masse de la centrale agrivoltaïque (source : ERG)

4.6 Surfaces imperméabilisées et semi perméables

L'imperméabilisation des sols induite par le projet concerne les éléments et surfaces suivantes :

Tableau 48 : Surfaces imperméabilisées engendrées par le projet

Eléments	Nombre	Surface unitaire (m^2)	Surface totale (m^2)	Part de la surface totale du projet (17,84 ha) (%)
Surfaces imperméabilisées en phase d'exploitation				
Postes de transformation	3	14,8	44,4	
Postes de livraison	2	16,25	32,5	
Citerne d'eau	2	59,79 et 104,78	164,57	
Aires d'aspiration	2	40	80	
Emprise des fondations (pieux)	850	0,0081	6,885	
Total en phase d'exploitation	/		328,355	0,2
Surfaces imperméabilisées en phase de chantier				
Base de vie	1	750	750	
Total en phase chantier	/		750	0,4
Total			1 078,355	0,6

La surface imperméabilisée totale est donc d'environ 1 078,355 m² dont 328,355 m² de manière pérenne en phase d'exploitation. Cela représente 0,6% à l'échelle de la surface totale du projet (emprise clôturée de 17,84 ha).

Les pistes seront réalisées en grave concassée afin de permettre la circulation des véhicules d'entretien. Certaines d'entre elles bénéficieront d'une couche de gravier plus épaisse, adaptée au passage d'engins lourds. Grâce aux propriétés drainantes du gravier, les pistes du projet, soit 6177 m² (3,3% de l'emprise clôturée), seront à ce titre considérées comme semi-perméables.

Le projet comptera une **surface imperméabilisée** de 328 m^2 en phase d'exploitation, **soit 0,2% de l'emprise totale clôturée du projet**.

4.7 Descriptif technique d'une centrale photovoltaïque

4.7.1 Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique qui permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité. Les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques constitués de semi-conducteurs. Il existe trois familles principales, le silicium cristallin, le silicium amorphe et les couches minces.

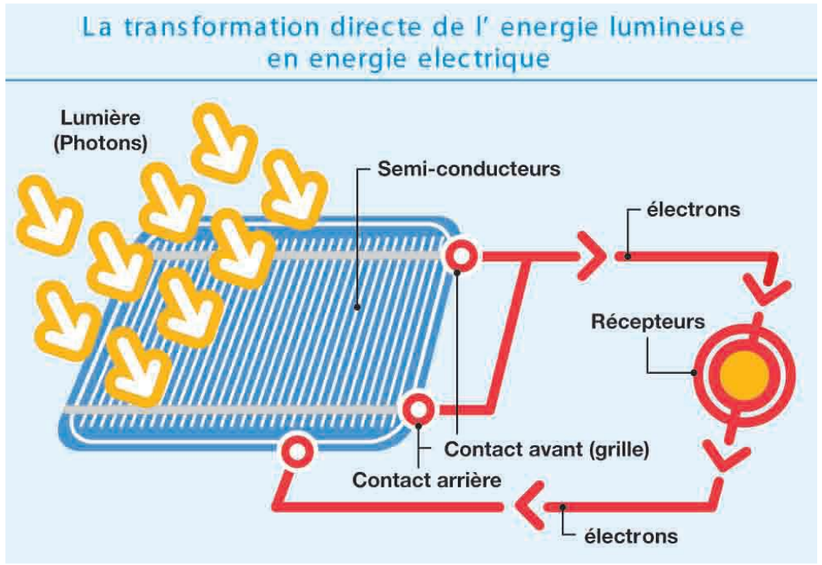


Figure 72 : Schéma de principe du fonctionnement d'un panneau

Actuellement, les deux types de cellules les plus répandus sur le marché sont les cellules en silicium cristallin et les cellules en couches minces, mais d'autres technologies sont 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.

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. 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 bon rendement (de 14% à 15% pour le polycristallin et près de 16 à 19% pour le monocristallin). Elles représentent environ 90% du marché actuel. Les modules utilisés seront de type mono ou poly cristallin d'une puissance unitaire estimée à 720 Watt crêtes (Wc).

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 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 boites 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 Point 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, 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.

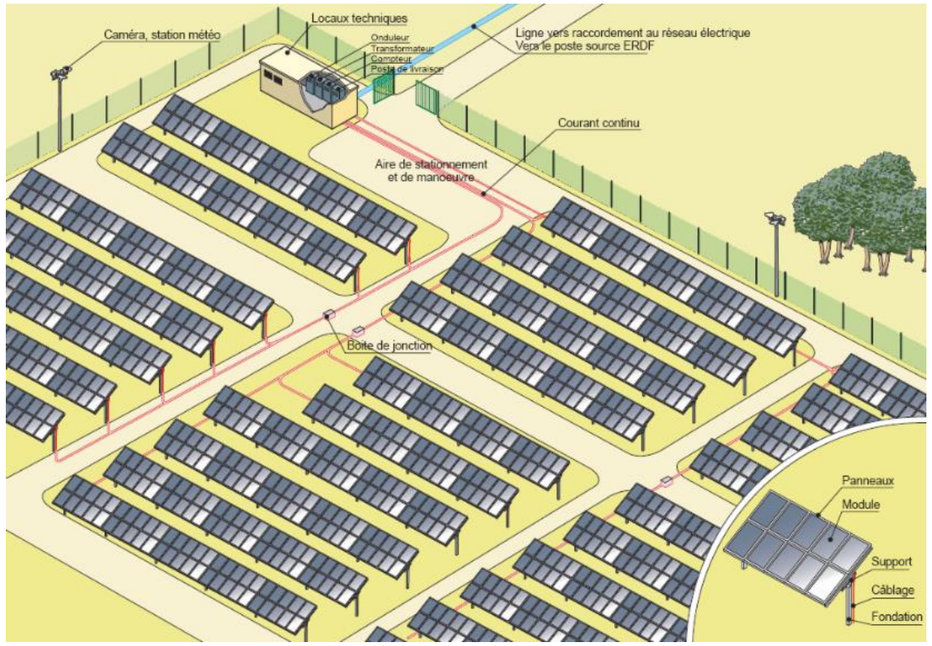


Figure 73 : Principe d'implantation d'une centrale solaire (Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

4.7.2 Eléments constitutifs

4.7.2.1 Fondations, ancrages et structures porteuses

Pour la centrale agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher, les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). Les structures sont composées des modules et des fondations. L'ensemble modules et supports forme une table de modules.
La solution technique d'ancrage des panneaux au sol est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécanique telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige. Les structures primaires sont fixées au sol soit par ancrage au sol soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation.
Dans le cas du présent projet, la solution qui sera privilégiée est l'ancrage par pieux battus. L'étude géotechnique permettra de déterminer le type d'ancrage des structures le plus adapté aux sols présents sur le site et confirmer la solution. La profondeur d'implantation dans le sol varie en général de 1 m à 1,5 m, et exceptionnellement jusqu'à 2m selon les caractéristiques du sol. De plus, l'utilisation de béton pour renforcer l'ancrage du pieu peut être envisagé si le sol n'est pas compatible avec la solution choisie. L'étude de sol permettra de valider cette solution selon l'état du sous-sol.

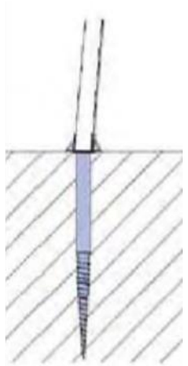


Figure 74 : Illustration des pieux, vissés ou battus (Source : Exosun)

Tableau 49 : Nombre de pieux et surface correspondante

Dimensions	Valeurs
Section d'un pieux	81 cm2
Nombre de pieux	850
Surface totale ancrée dans le sol	6,885 m2

4.7.2.2 Modules photovoltaïques

L'énergie lumineuse du soleil est convertie en électricité par les modules photovoltaïques ou panneaux solaires. Les dimensions types d'un module sont d'un peu plus de 2 mètres de long pour 1 mètre de large.
Chaque module est constitué de cellules photovoltaïques, qui sont des semiconducteurs à base de silicium cristallin pris entre deux électrodes métalliques. Les cellules sont capables de produire un faible courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Toutefois, leur disposition en série (généralement soixante ou soixante-douze cellules par module) produit un courant continu exploitable.
Les modules sont recouverts, sur la face avant, d'une vitre en verre trempé dotée d'un traitement anti-reflet, et sur la face arrière, d'une feuille de polyfluorure de vinyle (PVF). Pour résister aux intempéries et à l'humidité, les cellules sont encapsulées dans une couche d'éthylène-acétate de vinyle (EVA) et sont ainsi hermétiquement entourées par le stratifié.
Les modules utilisés seront de type monocristallin d'une puissance unitaire de 630 Watt crêtes (Wc). La notion de puissance crête, indiquée par le constructeur du module, correspond à la puissance rendue par module dans des conditions standard de test, c'est-à-dire une puissance solaire incidente de 1000 W/m² et une température de cellule de 25°C. Le rendement énergétique des modules varie de 10% à 25% selon les modèles et les constructeurs.
Les dimensions d'un module sont les suivantes.

Tableau 50 : Dimensions des modules envisagés

Dimensions	Valeurs
Longueur	2,384 m
Largeur	1,303 m

Les modules bifaciaux (qui produisent de l'électricité sur les deux faces du panneau) sont de plus en plus choisis pour équiper les centrales photovoltaïques pour deux raisons.
La première est que les modules bifaciaux ont un productible (quantité d'énergie produite par unité de puissance installée, en kWh/kWc) supérieur de 3 à 4 % à celui des modules bifaciaux traditionnels (dont seule la partie avant du panneau peut générer de l'électricité). La lumière qui parvient à la face arrière des modules bifaciaux est le plus souvent réfléchie par le sol (phénomène d'albédo).
La seconde et principale raison du choix de modules bifaciaux est de maximiser la longévité des modules. En effet, la face arrière des modules bifaciaux est habituellement composée par un film plastique tandis que la face arrière des modules bifaciaux est recouverte de verre, qui résiste mieux à l'humidité.

4.7.2.3 Locaux techniques

4.7.2.3.1. Onduleurs et postes de transformation

Les modules produisent un courant continu qui est très sujet aux pertes en ligne. Par conséquent, il est primordial de convertir ce courant en courant alternatif puis d'augmenter la tension de l'électricité produite. C'est le rôle rempli respectivement par les onduleurs et par les transformateurs, qui sont situés dans un poste de transformation (PTR).

En amont du poste de transformation, les tables de modules sont connectées entre elles en série. Ces séries, appelées string, sont rassemblées jusqu'à des boîtes de jonction Généralement, une boîte de jonction comporte à minima 16 strings. Les onduleurs reçoivent de la part des boîtes de jonction un courant continu basse tension et le convertissent en un courant alternatif. L'intérêt d'utiliser des boîtes de jonction est donc de réduire le nombre de câbles allant jusqu'aux onduleurs.
Les transformateurs élèvent ensuite la tension alternative en sortie de l'onduleur (de l'ordre de 800 V) jusqu'au niveau de tension HTA (Haute Tension A, généralement 20 kV) afin de limiter les pertes lors du transport de l'électricité produite jusqu'au poste de livraison.

Tableau 51 : Dimensions des postes de transformation

Caractéristiques	Valeurs
Longueur	6,1 m
Largeur	2,4 m
Surface au sol	14,8 m²
Nombre	3
Surface au sol totale	44,4 m²

4.7.2.3.2. Postes de livraison

Un poste de livraison (PDL) est le poste électrique qui reçoit le courant alternatif provenant de tous les postes de transformation et qui achemine cette électricité jusqu'au réseau de distribution. Une centrale photovoltaïque nécessite **approximativement un poste de livraison par tranche de 20 MWc installée.**
Enedis disposera d'un accès direct au poste de livraison afin de pouvoir intervenir en cas d'urgence.
Le raccordement entre le poste de livraison et le réseau de distribution est habituellement effectué au niveau d'un poste source mais peut être également réalisé par « piquage », c'est-à-dire directement sur une ligne existante HTA. Cette distinction sera détaillée dans la sous-partie suivante.

Tableau 52 : Dimensions des postes de livraison

Caractéristiques	Valeurs
Longueur	6,5 m
Largeur	2,5 m
Surface au sol	16,25 m²
Nombre	2
Surface au sol totale	32,5 m²

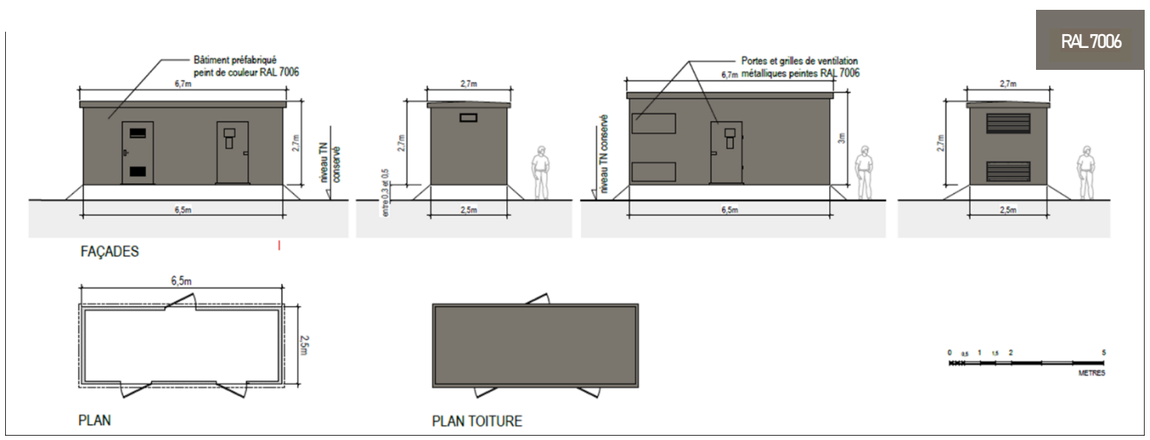


Figure 75 : Schéma des locaux techniques (Source : ERG)

Les locaux techniques seront d'une couleur gris/beige **RAL7006** pour assurer une meilleure insertion paysagère et pour respecter les conseils de l'UDAP (mesure de réduction 12).

4.7.2.4 Clôture

Le site sera entouré d'une clôture en maille agricole d'une hauteur de 2m mise en place dès le démarrage des travaux.
Cette clôture sera conçue pour protéger également les animaux dans le cadre du projet agrivoltaïque. Les poteaux supportant la clôture seront fabriqués en bois, afin de favoriser une meilleure insertion paysagère.
Des caméras seront positionnées à des emplacements stratégiques sur le site pour garantir la sécurité des équipements de la centrale.



Figure 76 : Exemple de clôture de la centrale de La Verrerie (Biotope)

Accès et voies de circulation sur le site

Les sites agrivoltaïques seront accessibles par des portails d'une hauteur de 2 mètres et d'une largeur de 5 mètres, conçus pour répondre aux normes et exigences du SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours). Ces portails permettront un passage aisé pour les véhicules d'intervention, tout en garantissant la sécurité et la fonctionnalité des lieux.

Pour faciliter l'accès à l'ensemble de la centrale, un réseau de pistes d'une longueur totale de 1 470 mètres linéaires sera aménagé et réparti sur les trois îlots du projet. Ces pistes auront une largeur de 4 mètres, offrant suffisamment d'espace pour le passage des véhicules agricoles ou du SDIS. Conçues pour supporter une charge maximale de 16 tonnes, les pistes offriront une portance adaptée aux besoins spécifiques des utilisateurs, notamment en cas d'intervention d'engins lourds.

Des zones d'aspiration sont également aménager à côté de chaque citerne afin que le SDIS puisse avoir facilement accès et pomper l'eau en cas d'incendie.

Ces pistes seront réalisées avec des matériaux semi-perméables (décaissement puis graves concassés).

En plus de leur rôle en cas de nécessité pour le SDIS, ces pistes seront également empruntées par les agriculteurs pour conduire leur troupeau, renforçant ainsi l'usage mixte des infrastructures et leur contribution au bon fonctionnement du projet agrivoltaïque

Traitement paysager des abords

Une attention particulière sera portée à l'intégration paysagère du projet, afin de minimiser son impact visuel sur l'environnement. Des mesures d'évitement spécifiques ont été mises en œuvre pour préserver autant que possible les perspectives et les visibilités depuis des points de vue stratégiques identifiés.
De plus, les haies existantes sur le site seront renforcées par des plantations supplémentaires. Cette démarche vise à créer une barrière naturelle plus dense et efficace, contribuant à limiter les effets visuels du projet tout en favorisant la biodiversité locale.

Eclairage

L'éclairage mis en place sera, dans tous les cas, adapté aux sensibilités de la faune. Durant la phase de chantier, les travaux d'installation des panneaux photovoltaïques se feront de jour. Aucune émission lumineuse ne sera produite, ni de jour, ni de nuit. D'autre part, aucun éclairage ne sera mis en place lors de l'exploitation du parc agrivoltaïque.

Système de protection contre le risque foudre

Des parafoudres et paratonnerres sont installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF EN61643-11 et NFC 17-100 et 17-102 en conformité avec la norme la CEI 62305-2.

A la mise en service une vérification électrique initiale est réalisée par un bureau de contrôle agréé pour attester de la bonne réalisation des protections électriques et mises à la terre, de l'ilotage et des vérifications des parafoudres. Une vérification électrique annuelle de la centrale (suivant décret 88-1056 du 14/11/1988) à la charge de l'exploitant est ensuite réalisée par un bureau de contrôle.

Maintien des conditions d'infiltration et d'écoulement des eaux

Aucun rejet d'eaux usées n'aura lieu sur cette installation. Les eaux usées issues de la base vie seront traitées afin de répondre aux exigences règlementaires.

Les locaux techniques disposés pour le bon fonctionnement de la centrale agrivoltaïque n'engendreront qu'une imperméabilisation très faible et dérisoire : le régime d'écoulement des eaux actuel ou tel qui sera prévu suite au réaménagement final, sera maintenu.

Compte-tenu de leur verticalité, les panneaux ne constituent pas une surface d'interception des eaux de ruissellement. Par ailleurs, l'espacement entre les rangées de panneaux (4.5 m) permet de conserver une surface d'infiltration suffisante.

Le chemin de circulation interne sera une piste plus ou moins légère semi-perméable de 6 177 m^2.

Durant l'ensemble de la durée du chantier, un cahier des charges environnemental, intégré au cahier des charges travaux, est mis en place. Il permet d'évaluer la bonne mise en œuvre des mesures environnementales éventuellement prescrites dans l'Etude d'Impact Environnementale. Pour rappel, cette étude sera rédigée lors du montage du dossier de demande de permis de construire.

4.8 Connexion de l'installation aux réseaux

Réseau électrique

Les installations photovoltaïques sont des installations électriques et par conséquent elles doivent être conformes aux normes édictées par l'Association Française de NORmalisation (AFNOR).

Afin d'assurer la continuité électrique dans l'installation, l'ensemble des organes doivent être reliés ainsi :

- Les liaisons électriques inter-panneaux sont aériennes. Celles-ci sont positionnées sous les panneaux, dans des chemins de câble.
- Les liaisons vers le poste transformateur depuis les tables et les liaisons du poste transformateur vers le poste de livraison seront enterrées d'environ 80 cm, dans des gaines.

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux partent vers les onduleurs directement, puis vers le poste de transformation. Les câbles haute tension en courant alternatif partant du poste transformateur jusqu'au réseau d'ENEDIS, via le poste de livraison.

Réseau AEP, assainissement et internet

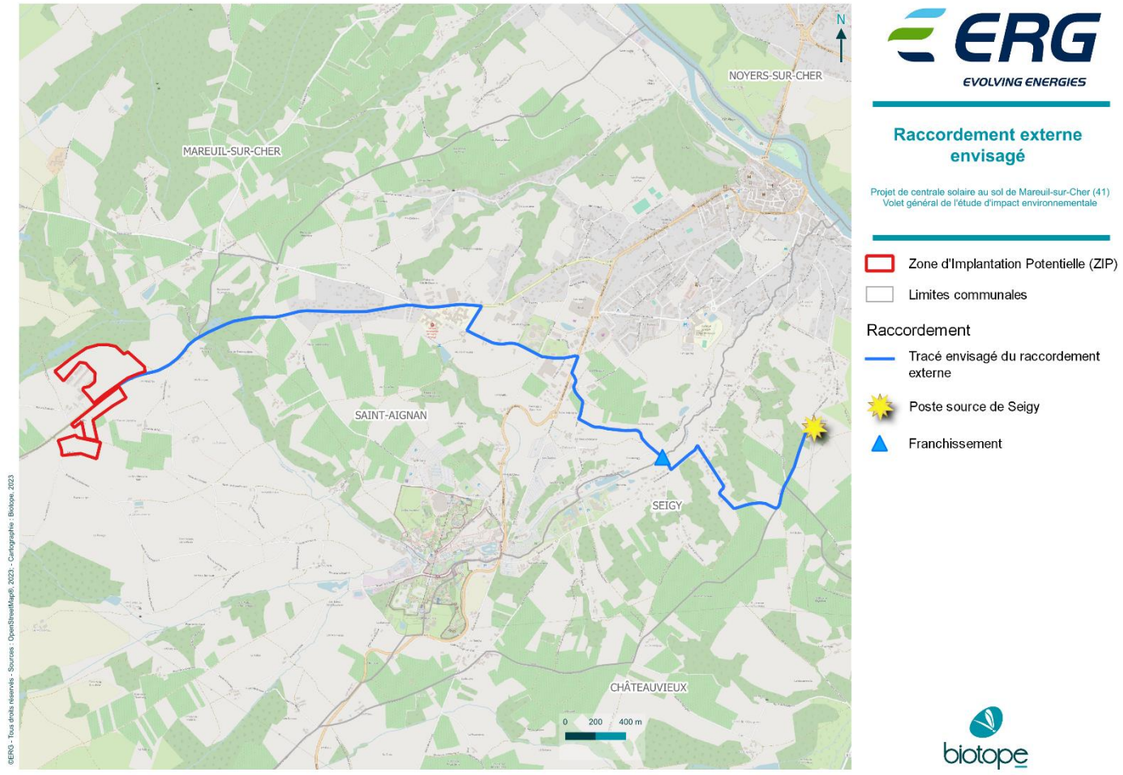
Les locaux techniques, plus précisément électriques, n'ayant aucune fonction d'accueil ou de gardiennage, ne nécessiteront en conséquence aucun raccordement aux réseaux d'eau et d'assainissement. Le site pourra être raccordé à internet.

Raccordement prévisionnel entre le poste de livraison et le poste ENEDIS du réseau électrique national

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis les postes de livraison de la centrale photovoltaïque qui sont l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement de la centrale photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

Le tracé prévisionnel de ce raccordement est le suivant :



Carte 59 : Tracé du raccordement prévisionnel entre le poste de livraison et le poste ENEDIS du réseau électrique national (Biotope, 2024)

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du centrale photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale.

Cependant, la présente étude d'impact doit considérer ce raccordement comme faisant partie du « projet » envisagé (article L.122-2 du Code de l'Environnement). De ce fait, l'ensemble des effets sur l'environnement sera étudié dans la présente étude d'impact, avec les connaissances actuelles des incidences les plus probables d'un tracé de raccordement. En cas de modification majeur du tracé de raccordement par rapport au scénario présenté, l'étude d'impact pourra être complétée comme le stipule la loi (L.122-1-1 du Code de l'Environnement).

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Le raccordement s'effectuera par une ligne 20 000 V enterrée entre les postes de livraison du projet photovoltaïque et le poste source.

Les incidences du raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau national d'électricité sont surtout liées à la phase travaux. En fonctionnement normal en phase exploitation, aucune intervention n'aura lieu.

Le raccordement de la centrale est envisagé sur le poste source d'Enedis situé à SEIGY. Le poste est situé à 6.3 km du terrain d'implantation du projet par la route et possède une capacité de transformation restante de 0.1 MW. Le site internet www.capareseau.fr géré par RTE permet en effet de voir les capacités d'accueil des EnR pour chaque poste électrique (présenté ci-après).

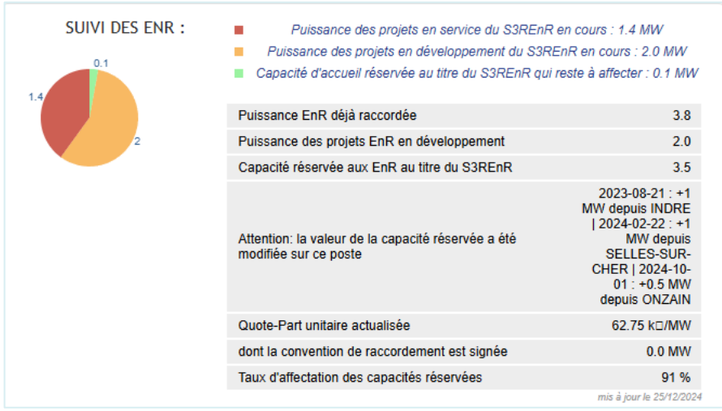


Figure 77 : Puissance disponible au poste situé sur la commune de SEIGY (Caparéseau, consulté le 22/01/2024)

4.9 Chantier de construction

4.9.1 Vue d'ensemble

Les travaux seront réalisés selon les normes et les règlements techniques et administratifs en vigueur, notamment en termes d'hygiène et de sécurité. Les installations nécessaires à la réalisation du chantier seront également conformes à la législation du travail en vigueur.
Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement conformément au PCG (plan général de coordination). Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords et à garantir la sécurité des personnels de chantier.
Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises. Chacune devra présenter des certifications propres à son corps de métier.
En plus des ouvriers installant la centrale, ERG interviendra par le biais d'un ou plusieurs chefs de chantier ainsi qu'un ou plusieurs assistants à maîtrise d'ouvrage.

La durée totale estimée du chantier de construction est estimée entre 6 à 12 mois.

4.9.2 Préparation du site

4.9.2.1 Gestion de la végétation

Les boisements et linéaires arbustifs présents en bordure de site seront conservés et même renforcés par de nouvelles plantations de différentes essences locales afin de protéger la biodiversité et de favoriser l'intégration paysagère de la centrale dans son environnement. La palette végétale qui sera utilisée est préconisées dans la mesure 14.

4.9.2.2 Création des pistes de circulation

Dans un premier temps, la création des pistes permettra d'adapter le terrain au passage des engins de chantier, de maintenance pour accéder aux locaux techniques mais également ceux du SDIS en cas d'incendie, en évitant des impacts qui pourraient être dommageables. Le SDIS préconise à l'intérieur du site :

- Création d'une bande circulable de 4 mètres de large ou à défaut, une voie engins avec un aménagement d'aires de croisement (3x10m) positionnées judicieusement à raison d'au moins 2 aires pour 100 mètres linéaires. Cette voie devra être implantée entre la clôture de l'installation et les unités de production ou à l'extérieur de la clôture. Elle devra permettre le passage d'engins de lutte contre l'incendie (force portante 16 tonnes).
- Une voie répondant aux mêmes caractéristiques devra permettre d'accéder aux différents locaux techniques présents (locaux onduleurs, transformateurs et livraison).
- Il y aura lieu de veiller à respecter un rayon intérieur de 11 mètres dans les virages, afin que les engins de secours ne viennent pas heurter les modules PV.

Le projet s'efforcera de recourir, autant que possible, à des partenaires locaux et à des matériaux sourcés sur le territoire pour la création des pistes de la centrale. Afin de limiter l'impact sur la biodiversité, ERG se contentera, dans la mesure du possible de construire les pistes lourdes strictement nécessaires au bon déroulement du projet.

4.9.2.3 Installation de la base vie

Des préfabriqués de chantier (vestiaires, réfectoires équipés, sanitaires, bureaux de chantier, etc.) communs à tous les intervenants seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Cette base vie sera dimensionnée pour accueillir l'ensemble des intervenants et sera dotée d'une alimentation en eau et en électricité.
Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

4.9.3 Phase de construction

4.9.3.1 Réalisation des tranchées et installation des réseaux

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction des réseaux électriques et télécoms, qui sont enfouis dans des tranchées d'environ 80 cm de profondeur.



Figure 78 : Exemple de réalisation de tranchées électriques (source : ECO-STRATEGIE)

4.9.3.2 Mise en place des fondations

Les structures primaires sont fixées au sol par l'intermédiaire de pieux ou de fondations externes.
Les emplacements exacts des pieux sont préalablement signalés par un géomètre disposant d'un appareil de précision. Les bases des structures sont par la suite fixées dessus.

4.9.3.3 Montage des tables photovoltaïques

Durant cette phase, les structures en aluminium destinées à accueillir les modules seront fixées à la base de la structure installée dans l'étape précédente. Ces structures se décomposent en plusieurs parties, à commencer par un adaptateur fixé à même le support, pièce qui établit l'inclinaison des modules. Cette pièce servira ensuite à fixer les rails en aluminium sur lesquels les modules seront posés.

4.9.3.4 Installation des postes techniques

Une fois les travaux débutés, les postes de transformation et de livraison seront installés avant d'être ultérieurement connectés au réseau par l'opérateur en charge. Ces locaux techniques seront installés à proximité des pistes de circulation.
Les postes techniques sont généralement disposés sur des bacs étanches.



Figure 79 : Poste de livraison sans mesure d'intégration paysagère



Figure 80 : Poste de transformation sans mesure d'intégration paysagère

Travaux électriques et protection contre la foudre
Les travaux électriques consistent en :

- La connexion des modules en série ;
- La mise en place des boîtes de jonction et des coffrets de sectionnement ;
- L'acheminement des câbles conduisant le courant continu jusqu'aux postes électriques ;
- L'installation des postes ;
- La mise en place des onduleurs centraux ;
- La pose des organes de protection et de découplage ;
- L'installation et la mise en service des transformateurs et des cellules HTA.

Des protections directes (réalisation d'une prise de terre en tranchée) seront mises en place afin de prévenir les incidents liés à la foudre.

4.9.3.5 Raccordement au réseau public de distribution

Le transport de l'électricité de la centrale vers le poste de livraison est réalisé à partir de câbles souterrains. Une ligne enterrée de 20 kV permet la liaison du site, soit directement au réseau national de distribution d'électricité en coupure d'artère, soit au poste le plus proche.
Un réseau de fibre optique est mis en place sur le site dans la même tranchée que les câbles 20 kV. Celui-ci permet la communication entre le contrôle-commande et les éléments électriques. Le site est raccordé au réseau télécom permettant la télésurveillance de la centrale.

4.10Opérations d'exploitation et de maintenance

4.10.1 Sécurisation du site

4.10.1.1 Accès au site

L'accès à la centrale se fera depuis des portails de 5 mètres de large afin de permettre un accès rapide aux équipements et aux locaux techniques aussi bien pour les équipes de maintenance du site que pour les services de secours.

4.10.1.2 Système de vidéosurveillance

L'ensemble du site sera vidéo-surveillé par des caméras infrarouges. L'objectif du système de vidéo-surveillance est d'effectuer une levée de doute en temps réel en cas d'alarme intrusion et de visualiser a posteriori par l'intermédiaire du système d'enregistrement numérique les images enregistrées.
Un système d'alarme périmétrique pourra éventuellement être ajouté.

4.10.1.3 Informations au public

A l'entrée de la centrale, une signalisation adaptée avertira des risques électriques liés à la centrale agrivoltaïque et indiquera les consignes de sécurité et le numéro de téléphone à composer en cas d'urgence.

4.10.1.4 Préconisations du SDIS

La série de mesures ci-dessous présente les préconisations demandées par le SDIS 41 (Loir-et-Cher).

Tableau 53: Liste des mesures de prévention préconisées par le SDIS 41

Type de mesures	Mesures de prévention
Principes à mettre en place pour limiter le risque incendie	• Le parc devra être entretenu aux abords des tables PPV afin que la végétation ne devienne pas abondante, au risque de générer la propagation d'un feu à la totalité du site. Soit par une action mécanique (débroussaillage), soit par pastoralisme (moutons-brebis) • Le site devra être clôturé pour éviter toute action de malveillance. • Les premières tables devront être positionnées à 30 mètres à minima des premières rangées d'arbres et des terres arables. • Si des haies sont mises en place, il y aura lieu de préciser leur emplacement et de limiter leur dimension à 3 mètres en hauteur et 2 mètres en largeur. • Un portail d'accès d'une largeur utile de 5 mètres au minimum devra être implanté. Selon la superficie du parc, le prévisionniste en charge du dossier pourra prescrire un ou des accès supplémentaires. • Il y aura lieux de préserver les accès de Défense de la Forêt Contre l'Incendie (DFCI) à l'extérieur des parcs dans les lieux qui en sont pourvus.
Prescription dans le cas de l'agrivoltaïsme	• La surélévation des tables à 1,20-1,30 m • Le passage d'un inter rangé de 1,80 m à 4,00 m • La distance entre la clôture et les premières tables est portée de 5,00 m à 8,00 m, permettant ainsi de simplifier le retournement des engins agricoles pour la fauche en bout de rangée. • Piste enherbée de 3,00 m minimum perpendiculaire aux rangées de tables PPV tous les 100 à 120 m.
Accessibilité des secours	• Il conviendra de garantir que les installations soient en tout temps accessibles aux engins de secours et de lutte contre l'incendie, notamment par la possibilité d'ouverture des accès principaux au moyen de clés spéciales pompiers. • Une voie périphérique d'au moins 4 mètres de large ou à défaut, une voie engins avec un aménagement d'aires de croisement (3x10m) positionnées judicieusement à raison d'au moins 2 aires pour 100 mètres linéaires. Cette voie devra être implantée entre la clôture de l'installation et les unités de production ou à l'extérieur de la clôture, elle devra permettre le passage d'engins de lutte contre l'incendie (force portante 16 tonnes). • Une voie répondant aux mêmes caractéristiques devra permettre d'accéder aux différents locaux techniques présents (locaux onduleurs, transformateurs et livraison). • Il y aura lieu de veiller à respecter un rayon intérieur de 11 mètres dans les virages, afin que les engins de secours ne viennent pas heurter les modules PPV.
Défense Extérieur Contre l'Incendie (DECI)	Au regard du risque incendie évoqué ci-dessus, il conviendra de prévoir un/des Points d'eau Incendie à l'entrée du site. Celui-ci (ceux-ci) pourra (ont) être indifféremment(s) un hydrant, une réserve souple ou un point d'eau naturel (PENA). • Le SDIS 41 demande actuellement à minima, un point d'eau susceptible de fournir en tout temps un débit de 30 m/h pendant une durée de 1 heure ou un volume de 30 m3 pour une emprise au sol inférieur à 5 hectares. Un débit de 30 m3/h pendant une durée de 2 heures ou un volume de 60 m3 pour une emprise au sol supérieur à 5 hectares puis 60 m3 par tranche de 40 hectares. • Si le point d'eau incendie (PEI) retenu est naturel ou artificiel, il conviendra de s'assurer qu'une aire de stationnement de 40 m² (4x10 m) accessible en tout temps via un cheminement stabilisé de 3 m de largeur et 3,50 m de hauteur minimum soit accolée au PEI pour permettre la mise en aspiration des moyens du SDIS. • Un membre du SDIS 41 passera avant la mise en place du/des PEI afin que ce/ces dispositif(s) soit(ent) correctement positionné(s). Ce/ces point(s) d'eau devra(ont) ensuite être réceptionné(s) et référencé(s) • Il y aura lieu de garantir l'isolement des Points d'eau incendie (PEI) et aires d'aspiration par une distance à minima de 10 mètres de tous bâtiments ou dispositifs photovoltaïques (PPV) tels qu'un poste de livraison/transformation et modules PPV. Cet isolement devra être respecté pour toute végétation autour de la centrale.
Planification opérationnelle	• Un plan détaillé du site avec l'emplacement des points d'eau incendie ainsi que les zones de danger électriques (postes de livraison/transformation…) • Les consignes de sécurité en cas d'incendie. • Les éléments de coupure électrique et de mise en sécurité des installations, • Les contacts pouvant être joints en cas d'incident. • Le numéro de téléphone d'urgence d'un service d'astreinte ou une personne capable de procéder à la coupure électrique de tout le site 24/24 et 7 jours sur 7. • Les cheminements à l'intérieur du site praticables par les Sapeurs-Pompiers; • La présence de troupeau dans l'enceinte. • En cas d'installation AGRIVOLTAÏQUE il est impératif que le service d'exploitation du site prévienne le propriétaire des bêtes afin qu'il gère le troupeau dans des délais compatibles avec notre intervention.

Présence de conteneurs de stockage de batteries	Défense incendie	• Assurer la Défense extérieure contre l'incendie (DECI) par l'implantation, à moins de 200 mètres du projet, via les voies utilisables par les engins de secours, d'un ou plusieurs point(s) d'eau incendie (PEI) adapté(s) (normalisé, ou artificiel), susceptibles de fournir en tout temps un débit de 60 m3 /h pendant 2 heures ou un volume de 120 m3 ou une combinaison permettant d'atteindre les valeurs précitées. • Il y aura lieu que tout conteneur présent sur le site dispose d'un système de détection incendie connecté à une centrale de surveillance en mesure de passer l'alerte dans des délais compatibles avec le risque • Assurer une défense incendie des conteneurs au moyen d'un système d'aspersion automatique. • Equiper le/les conteneur(s) d'un système de colonne sèches afin de procéder au noyage des batteries en cas de défaillance du dispositif cité ci-avant.
	Isolement et résistances	• L'alimentation de la colonne sèche effectuée par le service incendie devra être indépendant des systèmes d'aspersion automatique et être isolé des conteneurs par une distance à minima de 10 mètres. • Assurer un compartimentage du/des conteneur(s), le nombre de compartimentages devra être en cohérence avec la puissance stockée (voir avec l'exploitant). • Garantir une résistance au feu des conteneurs à minima de 2 heures (REI 120). • S'assurer que la structure des conteneurs supporte la pression de l'eau en cas de noyage de ces derniers. • Assurer un isolement des structures les unes par rapport aux autres par une distance de 10 mètres. • Les conteneurs devront être regroupés par 4 avec une distance d'isolement entre eux de 5 mètres. En deçà de ce chiffre, l'isolement des conteneurs devra être de 10 mètres (voir annexe).
	Désenfumage	• Garantir un système de désenfumage des conteneurs (automatique ou manœuvrable à distance)
	Rétention de eaux d'extinction	• Garantir la récupération des eaux d'extinction au moyen de bassins de rétention, ces dispositifs devront être en cohérence avec les volumes stockés

4.10.1.5 Outils de suivi de performance

Afin de surveiller le fonctionnement de la centrale, un équipement de supervision à distance sera installé (le système SCADA). Cet équipement permettra de donner en temps réel les données de fonctionnement de la centrale. Cet outil permet également d'effectuer des remontées d'alarme de dysfonctionnement. Ainsi, les opérations de maintenance ou de dépannage peuvent être programmées dans les meilleurs délais.
L'installation d'une station météo est également prévue, afin de mesurer des données météorologiques, notamment l'ensoleillement et le vent. Ces mesures permettent un traitement ultérieur et une vérification de la production réelle par rapport au calcul de production théorique.

4.10.1.6 Raccordement électrique

Lors du dimensionnement de la partie électrique en courant continu, la norme NF C15-100 et le guide UTE C15-712-1 « Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution » seront notamment utilisés. Le câblage DC sera de marque Leoni ou équivalent, de section entre 4 mm2 et 6 mm2 pour une tension assignée de 1500 V.
La liaison en courant alternatif entre les postes de transformation et le ou les postes de livraison sera quant à elle assurée par les câbles HTA C33-226 12/20, supportant une tension de 20 kV.
Les structures, les onduleurs et les postes électriques seront également mis à la terre à l'aide de câbles de cuivre de section 25 mm2.
Enfin, des procédures de contrôle prévoient le lancement de plusieurs batteries de tests des équipements électriques avant le raccordement (on parle de contrôle hors charge) puis après le raccordement au réseau de distribution (contrôle en charge).

4.10.2 Maintenance des installations

4.10.2.1 Maintenance préventive

ERG évalue la périodicité des interventions de maintenance préventive à **une fois par an, chacune pour une durée d'une semaine.** Ces interventions nécessiteront la **présence de deux équipes de quatre personnes** sur site pendant toute la durée de la maintenance.

Voici le détail des prestations généralement réalisées lors de la maintenance préventive :
- Dépoussiérage et nettoyage des équipements électriques ;
- Contrôle des connexions de puissances (serrages au couple) ;
- Contrôle thermographique ;
- Contrôle de tensions ;
- Contrôle des équipements de refroidissement et de chauffage ;
- Contrôle des spare parts ;
- Prélèvement d'huile des transformateurs ;
- Vérification du bon fonctionnement de tous les équipements (notamment les moteurs permettant la rotation des trackers) ;
- Vérification du fonctionnement homogène de tous les strings ;
- Remplacement si nécessaire des équipements trop vieillissants (pièces non comprises dans le contrat).

La maintenance préventive pourrait également impliquer l'utilisation ponctuelle d'un drone afin de vérifier l'état de l'ensemble des modules de la centrale.
Les modules photovoltaïques devront offrir une surface la plus propre possible de façon à garantir un rendement maximum. Dans cette perspective, l'exploitant pourra prévoir un nettoyage des panneaux une à deux fois par an au chiffon sec ou à l'eau claire. **L'emploi de tout produit chimique est proscrit pour le nettoyage des panneaux**. Toutefois, la pluviométrie française ne rend pas indispensable cette tâche de nettoyage des modules.

4.10.2.2 Maintenance corrective

ERG évalue la périodicité des opérations de maintenance corrective à **une intervention ponctuelle une fois par mois maximum**. Elle nécessitera l'utilisation d'une **équipe de deux personnes sur le site**.
La maintenance corrective consistera au dépannage de défauts éventuels et à la remise en fonction de la centrale.

4.10.2.3 Inspections par imagerie thermique

ERG a la possibilité d'étudier le fonctionnement des modules grâce à des inspections thermographiques par drone. L'information de la température des cellules photovoltaïques permet de déduire l'état de dégradation et la nécessité de remplacer le panneau.

4.11 Démantèlement de la centrale photovoltaïque

4.11.1 Déconstruction des installations et remise en état du site

Le démantèlement des centrales est une obligation portée par la société de projet à plusieurs titres :
- Au titre du bail emphytéotique, enregistré auprès d'un notaire ;
- Au titre de certaines autorisations ou des appels d'offre de la Commission de Régulation de l'Energie.

La remise en état du site se fera donc à l'expiration du bail emphytéotique, c'est-à-dire généralement au bout de 40 ans ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique, etc.).
Dans le cadre de la remise en état du site, et au-delà du recyclage des modules photovoltaïques, ERG a prévu le démantèlement de l'ensemble des installations. Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation correspondent approximativement à la durée de construction de la centrale photovoltaïque.
Voici les différentes étapes du démantèlement de l'installation :
- Démontage des modules photovoltaïques des structures sur lesquelles ils reposent ;
- Mise sur palettes et conditionnement des modules en vue du recyclage par SOREN ;
- Démontage des structures porteuses y compris les fondations (arrachement des pieux, par exemple) ;
- Retrait des locaux techniques (postes de transformation et de livraison et local de stockage) ;
- Ouverture des tranchées et récupération de l'ensemble des réseaux câblés (câbles et gaines) en vue de leur recyclage ;
- Démontage de la clôture périphérique ;
- Evacuation des matériaux hors panneaux photovoltaïques (structures, béton, câbles, gaines, etc.) dans les filières agréées ;
- Nivellement et remise à l'état initial du terrain.

A l'issue de la déconstruction des installations, le site du projet pourra retrouver sa vocation initiale, notamment les terrains agricoles qui pourront être mis en culture.

4.11.2 Recyclage des modules

Le procédé de recyclage des modules est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boite de connexion sont brûlés par le traitement thermique.
Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé "désencapsulation").

La filière de recyclage :
Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis août 2014.
La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

Les principes :
- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs.
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE
- Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

En France, l'éco-organisme Soren, est agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France.
Soren est une société sans but lucratif, agréée par les pouvoirs publics. Ce modèle de gouvernance garantit la représentation de toutes parties prenantes, ainsi que la concertation avec les acteurs de la filière photovoltaïque.
Depuis juillet 2021, la marque Soren a remplacé celle de PV Cycle en France.
L'éco-organisme Soren assure plusieurs expertises : conformité, collecte, recyclage, réemploi et réutilisation, coordination et valorisation de la filière, information et éducation.

5 Justification et description des solutions de substitutions raisonnables

5.1 Justification du projet et choix du site

5.1.1 Un contexte favorable à l'émergence du projet

5.1.1.1 Les énergies renouvelables au cœur de la transition énergétique

Les énergies renouvelables regroupent diverses sources de production d'énergie, dont font partie les panneaux photovoltaïques. L'ensemble de ces sources de production d'énergie (éolien, terrestre, hydraulique, géothermie) s'appuient sur l'utilisation de ressources dites illimitées. Ces nouvelles formes de productions constituent des solutions raisonnables en enjeux contemporains, et leur mise en place concourt à la « transition énergétique » du pays.

Cette transition énergétique permettrait de participer à la diminution du bilan carbone de la France, grâce à la baisse des émissions de gaz à effet de serre et la diminution des importations de ressources fossiles. En effet, développer les énergies renouvelables sur le territoire permettrait de soutenir l'indépendance énergétique de la France. De plus, les énergies renouvelables ont pour caractéristique d'émettre peu de gaz à effet de serre et de produire peu de déchets.

La transition énergétique est un enjeu transversal qui surpasse la logique thématique (le triptyque Hommes, Environnement, Économie) pour s'inscrire dans une logique de solidarité territoriale. Un parc solaire n'est autre qu'une des façons de répondre à cette ambition. C'est une action de développement local mais aussi d'intérêt général qui participe à la constitution d'un nouveau modèle énergétique compétitif et intelligent.

5.1.1.2 Des objectifs fixés ambitieux

Ce projet de production décentralisée d'énergie électrique à partir d'une énergie renouvelable non polluante s'inscrit dans le contexte de la politique gouvernementale actuelle, visant à la diversification énergétique. En effet, la France s'est engagée dans la voie du développement durable à travers ses engagements et ses politiques à différentes échelles.

Parmi elles, les engagements suivants sont à retenir concernant le développement de la production d'énergie d'origine renouvelable :

- Le développement des énergies renouvelables est souhaité au niveau national (Grenelle, Directive européenne, programme pluriannuel d'investissement). Il est à rappeler en effet que **depuis 2007 et le Grenelle de l'environnement**, la France met en place une stratégie ambitieuse de développement des énergies renouvelables sur son territoire. Le Grenelle de l'environnement a ainsi identifié la production d'énergies renouvelables comme l'un des deux piliers en matière énergétique, le second étant l'augmentation de l'efficacité énergétique des bâtiments. Un groupe de travail s'est réuni et a établi **un scénario de référence pour atteindre en 2020 l'objectif de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie finale** fixé par la directive européenne 28/CE/2009.

- **La Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte** (TECV) ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent vont permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Elle fixe un nouveau cap quant aux énergies renouvelables.

- **La France a présidé et accueilli la 21ème Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (COP21/CMP11), du 30 novembre au 12 décembre 2015**. Cette conférence a abouti à un accord universel et ambitieux sur le climat dont l'objectif est de contenir la hausse des températures bien en-deçà de 2°C, et de s'efforcer de la limiter à 1,5°C. Dans ce contexte, la **France s'est engagée sur l'évolution du mix énergétique en portant à 32% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale en 2030 et la réduction de 50% de la consommation énergétique à horizon 2050.**

- La France a publié le 25 janvier 2019 l'intégralité du projet de **Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)**. La PPE fixe les priorités d'actions des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie afin d'atteindre les objectifs de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Elle donne comme objectifs **d'augmenter la part des énergies renouvelables à 23% de la consommation finale brute en 2020 et à 33% en 2030.** Les énergies renouvelables devront représenter 40 % de la production d'électricité. Plus précisément, concernant **la filière solaire, elle fixe un objectif métropolitain à atteindre entre 18 200 MW et 20 200 MW pour 2023 contre 10 200 MW en 2018** notamment en orientant **l'accélération du développement de la filière solaire vers les solutions compétitives comme les installations photovoltaïques au sol**, tout en localisant les projets de manière à préserver les espaces naturels et agricoles.

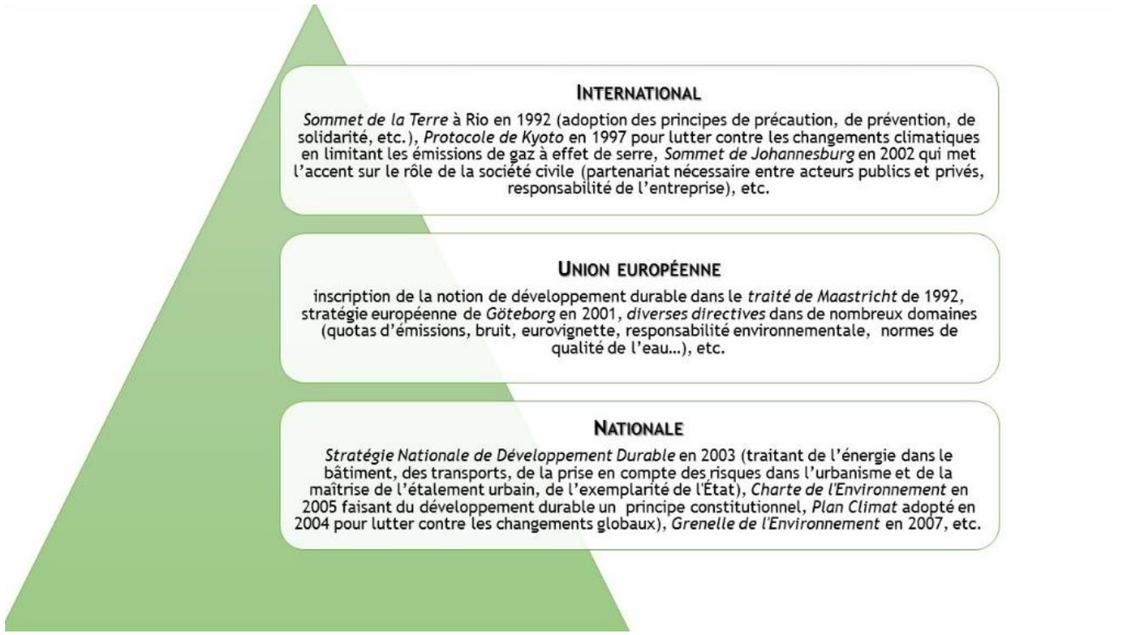


Figure 81 : Engagements politiques pour l'environnement dans le cadre de la hiérarchie des normes (source : Biotope)

5.1.2 Le choix du solaire

Les énergies renouvelables regroupent diverses sources de production d'énergie, dont font partie les panneaux photovoltaïques. L'ensemble de ces sources de production d'énergie (éolien, hydraulique, géothermie) s'appuient sur l'utilisation de ressource dites illimitées. Ces nouvelles formes de productions constituent des solutions raisonnables en enjeux contemporains, et leur mise en place concourt à la « transition énergétique » du pays. **Les raisons de choisir l'énergie photovoltaïque sont aujourd'hui nombreuses.**

5.1.2.1 Une énergie durable

L'effet photovoltaïque a été découvert par Antoine Becquerel au début du XIXème siècle. Albert Einstein en a expliqué les mécanismes au début du XXème siècle. Malgré un développement des technologies depuis 1950, son utilisation se développe seulement à partir des années 1970, d'abord dans les lieux inaccessibles au réseau électrique classique. À la fin du XXème siècle, l'essor de nouvelles technologies a permis d'améliorer considérablement le fonctionnement et le rendement énergétique des panneaux photovoltaïques. Ils connaissent aujourd'hui un véritable développement dans le monde et tout particulièrement en Europe et aux États-Unis. L'attraction qu'ils suscitent provient des qualités dont ils disposent. Ils produisent en effet très efficacement de grandes quantités d'énergie électrique, renouvelable, non polluante, sans risque et qui préservent les ressources naturelles.

Afin de mieux cerner le potentiel solaire français, l'ADEME a dressé une cartographie délimitant les zones les plus favorables à ce type de production énergétique. **Le Loir-et-Cher apparaît comme un département présentant un potentiel solaire intéressant,**

bénéficiant d'un taux correct. La carte d'ensoleillement ci-contre permet de préciser que le Loir-et-Cher dispose d'un gisement solaire compris entre 1220 et 1350 kWh/m²/an, soit environ 1800 heures de soleil en moyenne par an.

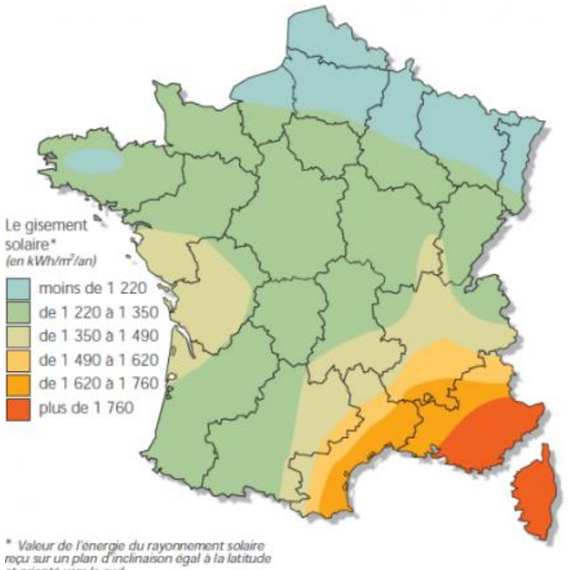


Figure 82 : Gisement solaire (source : ADEME)

Le choix de l'installation de panneaux photovoltaïques est donc lié à plusieurs avantages que présente ce mode de production et aux atouts inhérents du territoire.

Le potentiel solaire local est donc favorable au développement d'une centrale agrivoltaïque.

5.1.2.2 Une réversibilité totale

Les panneaux photovoltaïques occupent de façon temporaire les terrains, sur une durée liée à l'exploitation du parc. Si aucun projet de centrale photovoltaïque n'est reconduit, le démantèlement du parc se fera sans complication technique. Les panneaux photovoltaïques seront démontés et le terrain d'accueil sera remis en état, en conformité avec la législation française en fonction de la future utilisation du terrain, soit de manière à retrouver l'état initial de la parcelle.

Les matériaux issus du démantèlement seront réutilisés ou recyclés, ce qui limite d'une part les déchets, et d'autre part l'extraction de matières premières pour la fabrication de nouvelles installations. En France, c'est l'association Soren anciennement PV Cycle, qui est chargée d'organiser le recyclage des panneaux en fin de vie. Cette dernière a mis en place un système garantissant un recyclage optimal des modules.

Le parc agrivoltaïque est une unité de production électrique dont l'aménagement est réversible.

5.1.2.3 Une compétitivité des centrales solaires atteintes

Comme le précise le rapport sur les coûts et rentabilités du grand photovoltaïque en France métropolitaine (Février 2019), « *la baisse des coûts de la filière se poursuit à un rythme rapide. Sur les trois dernières années seulement, les coûts d'investissement ont diminué d'en moyenne 32 %, cette dynamique étant largement due à la baisse du prix des modules photovoltaïques à l'échelle mondiale. Les coûts moyens d'investissement observés aujourd'hui se situent autour de 800 €/kWc pour les installations au sol et autour de 1 100 €/kWc pour les installations sur bâtiments et ombrières de parking. Les projets les moins chers, au sol et de grande taille, avoisinent désormais les 600 €/kWc. Au-delà des coûts d'investissement – prépondérants dans le coût complet de production, de l'ordre de 80 % – la professionnalisation des acteurs – exploitants, installateurs, développeurs, assureurs ou encore agrégateurs – a permis l'émergence de solutions optimisées pour la filière et une forte baisse des coûts d'exploitation. Les frais de fonctionnement annuels moyens d'une installation photovoltaïque sont aujourd'hui passés sous la barre des 20 €/kWc sur la plupart des segments, ce qui représente une baisse d'en moyenne 27 % sur les trois dernières années.* ».

Ainsi, les projets au sol de très grande taille (> 10 MWc) les plus compétitifs présentent d'ores et déjà des coûts proches ou inférieurs aux prix de marché observés ces dernières années.

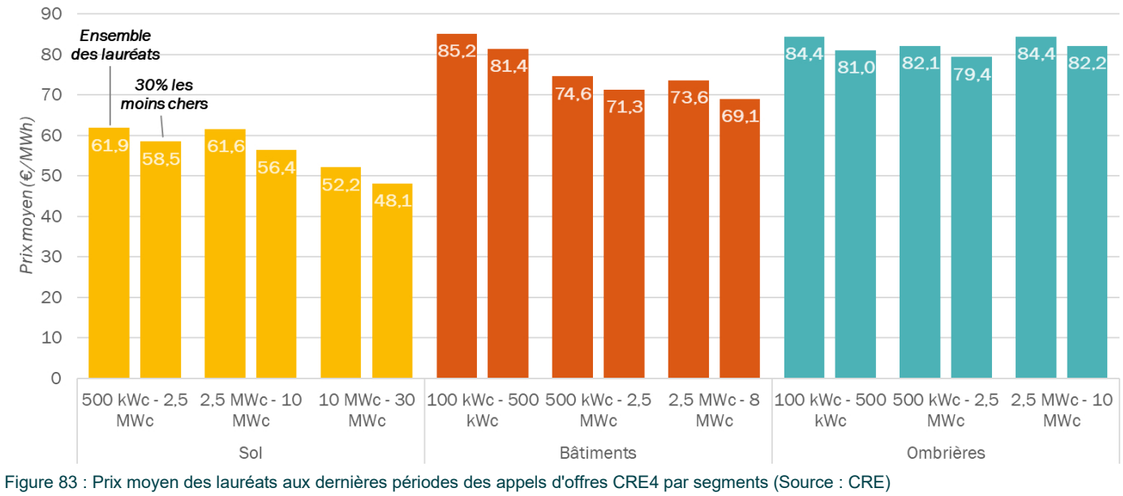


Figure 83 : Prix moyen des lauréats aux dernières périodes des appels d'offres CRE4 par segments (Source : CRE)

Le parc agrivoltaïque est, à priori, un investissement rentable.

5.1.2.4 Une énergie aux bénéfices locaux et rentable

Des coûts liés aux travaux de réalisation du site seront investis auprès d'entreprises régionales (génie civil, infrastructures électriques, ingénierie, exploitation et maintenance des panneaux…). Pour l'exploitation du parc photovoltaïque, plusieurs emplois indirects seront également créés.

Le projet assurera une augmentation des ressources financières des collectivités territoriales, contribuera au développement économique de la région et n'entraînera pas de charges financières nouvelles pour la commune ou les autres collectivités territoriales. La construction de centrales solaires permettra l'accroissement des capacités de production de la région Centre-Val de Loire et la satisfaction de la consommation domestique. Le développement de l'énergie solaire et l'augmentation de l'efficacité énergétique entraîneront une diversification du mix énergétique et une réduction de la dépendance et des risques liés au recours massif aux énergies fossiles et nucléaires.

Dans des conditions climatiques normales, en fonction du type de technologie et du type de cellule d'une même technologie, un panneau photovoltaïque produit l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication en 1 à 4 ans, soit moins d'un sixième de sa durée de vie. Il est entendu par fabrication, sa conception, son transport, son installation, sa maintenance et son démantèlement soit l'ensemble des maillons de la chaîne de production. Le parc est donc « rentabilisé », en terme énergétique, dans les premières années de son installation.

Le choix de l'installation de panneaux photovoltaïques offre de nouvelles possibilités économiques au territoire.

5.1.2.5 Le renforcement du budget des collectivités

L'augmentation du produit des recettes fiscales permet à la commune et aux collectivités locales d'assurer la poursuite du développement de leurs équipements publics et des actions d'intérêt général.

La commune percevra la taxe d'aménagement au moment du permis de construire puis annuellement la taxe foncière sur le bâti. La communauté de communes percevra les recettes issues de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE), tandis que la communauté de commune, le département ainsi que la région bénéficieront de recettes issues de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE). L'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises du Réseau (IFER) sera perçue par la commune, la communauté de commune et le département.

Le parc agrivoltaïque augmente les recettes fiscales locales et est ainsi d'intérêt collectif.

5.1.3 Contexte de la recherche de site par ERG

5.1.3.1 Cohérence du projet agrivoltaïque

La région Centre-Val de Loire s'inscrit dans la dynamique de développement durable avec pour objectifs en 2050 : une baisse de sa consommation finale d'électricité et une augmentation de la production d'électricité issue du renouvelable.
Les trajectoires du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Centre-Val de Loire affirme la volonté de devenir territoire à énergie positive. Ces ambitions se formalisent au travers du document venant préciser les objectifs requis afin d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergie renouvelables et de récupération.

D'une part par la réduction de la consommation finale d'énergie de la région de 43% pour atteindre 38.33TWh en 2050.

Secteurs d'activités	Consommation 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050	
BATIMENT	30,1	34,82	31,23	28,18	17,89	**-41%** par rapport à 2014
TRANSPORT	23	22,06	19,07	16,31	9,31	**-60%** par rapport à 2014
ECONOMIE	14	13,675	13,156	12,68	11,13	**-21%** par rapport à 2014
Total (TWh)	**67,1**	**70,555**	**63,456**	**57,17**	**38,33**	**-43%**

Figure 84 : Objectif de réduction de la consommation finale d'énergie en Centre Val de Loire. (SRADDET Centre-Val de Loire)

De l'autre part des objectifs ambitieux de production d'énergies renouvelables de 30,32TWh pour 2030 et 49,80TWh en 2050.

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	**6,9**	**16,521**	**23,46**	**30,32**	**49,805**

Figure 85 : Objectif de production ENR en Centre Val de Loire. (SRADDET Centre-Val de Loire)

Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) du Val de Cher Controis décline ses objectifs à hauteur de 327GWh par an en 2030. Pour respecter ces ambitions les capacités installées en photovoltaïque horizon 2030 doivent être multipliées par 4. Le territoire est partisan du développement photovoltaïque et enclin à accueillir des projets agrivoltaïques.

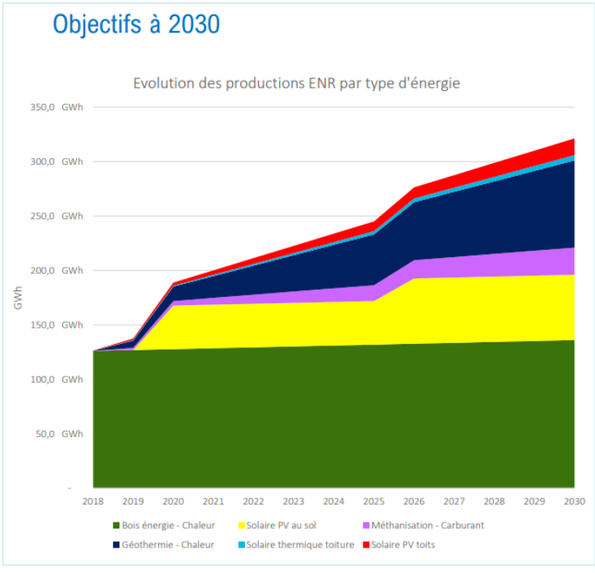


Figure 86 : Objectif de production ENR. (Plan climat air énergie territorial (PCAET) du Val de Cher Controis)

Le projet de centrale agrivoltaïque participe à atteindre les objectifs fixés à l'échelle de la région et de l'intercommunalité. Il répond également aux enjeux d'indépendance énergétique régional.

La production d'énergie annuelle du projet sera d'environ 12 784 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation d'environ 2835 ménages fournis en électricité.

5.1.3.2 Cohérence du projet agrivoltaïque

Consciente des défis du monde agricole, la Chambre d'Agriculture appuie les agriculteurs dans la conception conciliant développement énergétique et maintien des activités agricoles.

AGRIVOLTAÏSME

L'agrivoltaïsme est une activité agricole à laquelle on associe une production d'électricité. L'installation doit apporter directement un service à la parcelle agricole, qu'il s'agisse d'amélioration agronomique, d'adaptation au changement climatique, de protection contre les aléas ou encore d'amélioration du bien-être animal. Elle doit également garantir une production agricole significative et un revenu durable en étant issu. Ainsi, le revenu de l'installation photovoltaïque ne doit pas être supérieur au revenu agricole de l'exploitation.

Les Chambres d'agriculture soutiennent le développement de projets agrivoltaïques sous certaines conditions rigoureuses visant à garantir la préservation de l'activité agricole, la viabilité économique des exploitations, le maintien des filières agricoles en place dans le département et le respect de l'environnement.

Figure 87 : Position de la Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher. (https://loir-et-cher.chambres-agriculture.fr/sinformer/energies/photovoltaique)

L'évolution réglementaire liée au vote de la loi d'Accélération de Production des Energies Renouvelables (APER) et à la publication des décrets d'arrêtés ont permis d'apporter un cadre assurant un développement agrivoltaïque conforme aux attentes de la Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher.

5.1.3.3 Choix du site

A la différence de projet photovoltaïque au sol, un projet agrivoltaïque se construit en collaboration avec les exploitants allant produire sous les panneaux. Une importance particulière est portée à cette coopération. Ce projet a été initié par des agriculteurs locaux soucieux de diversifier et de renforcer la viabilité de leur exploitation à travers une activité agrivoltaïque cohérente et respectueuse des enjeux environnementaux et agricoles.

Le GAEC AURBEC possède plus de 188 ha de parcelles sur les deux communes, les possibilités d'implantation étaient nombreuses. Composé uniquement de prairies permanentes, les parcelles retenues du projet ont une vocation d'élevage, garantissant l'absence de concurrence avec d'autres productions agricoles. Attenant aux parcelles d'implantation, le siège d'exploitation a renforcé la cohérence du projet agricole.

Le site retenu s'est démarqué par plusieurs facteurs environnementaux, techniques et politiques favorables au développement photovoltaïque. C'est à l'issue de l'analyse de ces critères que le site a été retenu.

L'analyse bibliographique du site a permis d'identifier un site sans enjeux environnementaux spécifiques. Effectivement la zone de projet n'est pas incluse dans des zonages environnementaux réglementaires tels que Natura 2000 ou des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 ou 2. Le site Natura 2000 le plus proche « **Prairies du Fouzon »** se trouve à 5,1 km tandis que la ZNIEFF1 « **La Grosse Pierre »** et l'espace naturel sensible du même nom sont à 2,3 km, garantissant une distance suffisante depuis des zones sensibles.

Le site ne se trouve pas dans un périmètre de protection des Architectes des Bâtiments de France (ABF) et il présente l'avantage d'être dans une zone à faible densité de population, réduisant les possibles impacts visuels perçus les riverains. Un passage préliminaire sur les parcelles du projet a mis en évidence que la topographie et la présence des haies environnantes offraient l'opportunité d'une insertion paysagère discrète et harmonieuse, limitant toutes visibilités par les riverains et les passants.
Aucune servitude d'utilité publique n'est recensée sur les documents d'urbanisme, simplifiant les procédures d'aménagements.

Enfin, la proximité du poste source à 6,3 km constitue un atout majeur pour le raccordement au réseau électrique. Cette faible distance limite les impacts liés au linéaire des tranchées nécessaires aux infrastructures d'ENEDIS.

Le cadre politique locale soutient pleinement ce projet
Dans une démarche de transparence et de concertation, les mairies de communes d'implantation ont été rencontrées avant le lancement des études. ERG, accompagné des agriculteurs, a pu présenter aux élus locaux la préfaisabilité du projet agrivoltaïque des Béluets.

Les premiers échanges avec les élus des communes ont confirmé une dynamique favorable aux projets agrivoltaïques. Les élus ont soutenu dès la première rencontre le projet, valorisant son origine locale, son intégration agricole et leur volonté de pérenniser l'une des dernières fermes d'élevage sur leur territoire.

Cette dynamique favorable s'est traduite au travers du vote en Zones d'Accélération des Énergies Renouvelables (ZAENR) des parcelles du projet par les communes. Cela témoigne d'une volonté politique affirmée de soutenir des projets agrivoltaïques.

Pour conclure, ce site représente une opportunité idéale pour concrétiser un projet agrivoltaïque. Son emplacement bénéficie d'une faible sensibilité environnementale grâce à l'absence de zonages réglementaires contraignants et d'enjeux écologiques majeurs. Les enjeux du site ont donc pu être affiné grâce aux études de terrain.

a configuration paysagère, enrichie par les haies et la topographie existantes, permet une intégration visuelle harmonieuse, essentielle dans un territoire marqué par une identité paysagère forte.

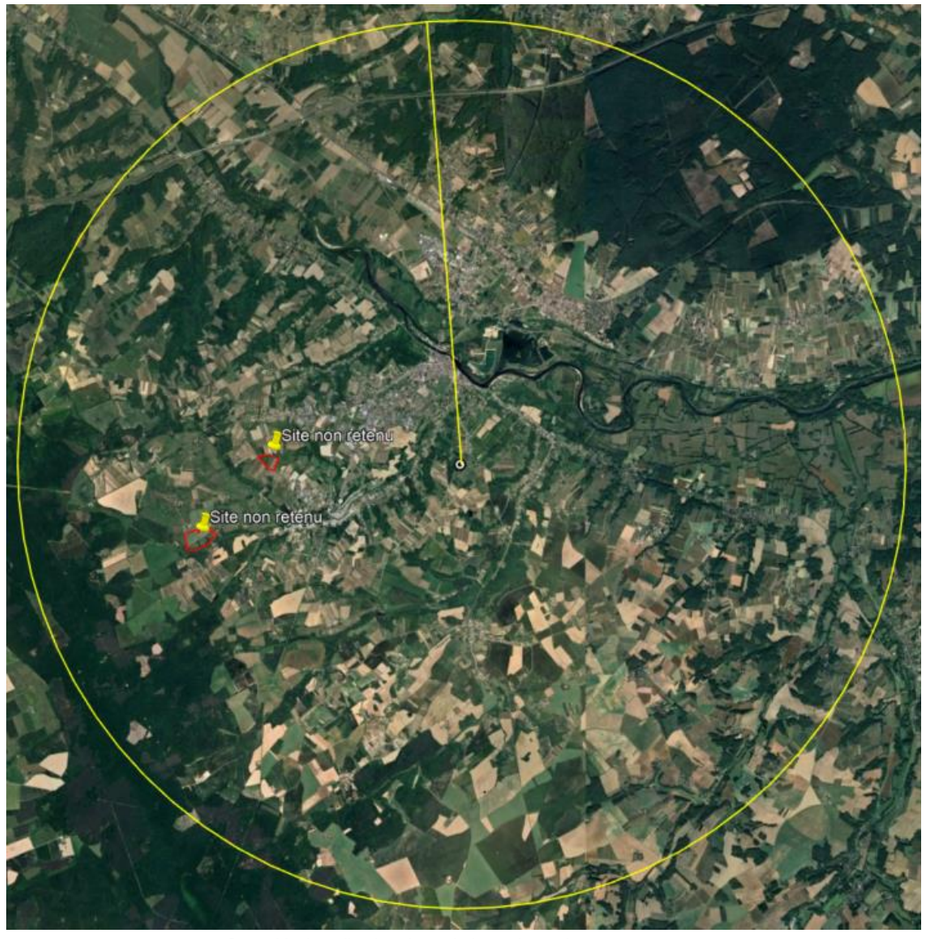
De plus, le projet s'aligne pleinement avec les orientations politiques régionales et locales en faveur des énergies renouvelables et de la transition énergétique. Le soutien actif des élus locaux et des instances agricoles confirme la pertinence et l'acceptabilité de cette initiative.

Ainsi, la combinaison de facteurs environnementaux, techniques et politiques favorables fait de ce site un choix stratégique pour le développement d'un projet agrivoltaïque.

5.1.4 Solutions alternatives non retenues

Le développement des énergies renouvelables est dépendant de sa capacité à se connecter au réseau de distribution. Les enjeux majeurs sont la distance et la capacité disponible pour se connecter au poste source qui limitent les implantations réalisables. ERG a limité la recherche de foncier pour développer un projet à 7km (vol d'oiseau) autour du poste source de SEIGY pour un raccordement sous les 10km.

2 autres sites avaient été envisagés pour réaliser le projet agrivoltaïque.



Carte 60 : Localisation des solutions alternatives non retenues

Malgré sa proximité avec le poste source, le site de 5 hectares à l'Est n'a pas été retenu, l'analyse cartographique et le dimensionnement de la puissance ayant mis en évidence les contraintes suivantes :

- **Sensibilité paysagère forte :** le site présente une exposition importante dans le paysage, notamment en covisibilité directe avec le Dôme du Zoo de Beauval, situé à seulement 800 m. Cette visibilité est jugée incompatible avec les orientations locales en matière d'intégration paysagère des projets photovoltaïques. De plus, l'absence de haies ou de masques végétaux suffisants est susceptible d'aggraver l'impact visuel.
- **Incompatibilité avec les usages agricoles :** le site est actuellement exploité pour la culture céréalière. Le changement d'usage vers une vocation énergétique aurait pu faire l'objet d'un avis défavorable des instances agricoles, compte tenu de la qualité agronomique des sols et de la vocation agricole pérenne de la parcelle.
- **Éloignement des infrastructures d'exploitation :** les parcelles sont éloignées des bâtiments d'élevage des exploitants concernés, ce qui compromet la logistique des activités agricoles et la sécurisation du cheptel ovin (accès, surveillance, soins).

Le site de 11,5 hectares, à l'Ouest, également plus proche du poste source, a été écarté pour les raisons suivantes :

- **Sensibilité paysagère forte :** le site est visible depuis le Dôme du Zoo de Beauval, situé à 1300 m. Une dépression topographique entre les deux sites accentue la perception visuelle du projet depuis ce point d'observation sensible. Cet enjeu est jugé rédhibitoire au regard des orientations locales en matière de préservation des paysages touristiques.
- **Contraintes environnementales hydrauliques :** la frange sud du site jouxte un cours d'eau. Les analyses pédologiques et hydromorphologiques indiquent une forte probabilité de présence de zones humides, ce qui expose le projet à des risques réglementaires (loi sur l'eau, inventaires complémentaires, mesures compensatoires).
- **Éloignement des infrastructures d'exploitation :** comme pour le site Est, l'éloignement des parcelles par rapport aux bâtiments d'élevage génère des contraintes logistiques et opérationnelles pour les exploitants agricoles, notamment pour la gestion du pâturage et la protection des animaux.
- **Non-conformité aux exigences du SDIS :** la frange sud du site, attenante à un massif arboré, ne répond pas aux prescriptions techniques et de sécurité émises par le Service Départemental d'Incendie et de Secours (accessibilité, zones de repli, risque feu de forêt).

5.2 Description des solutions de substitution raisonnable

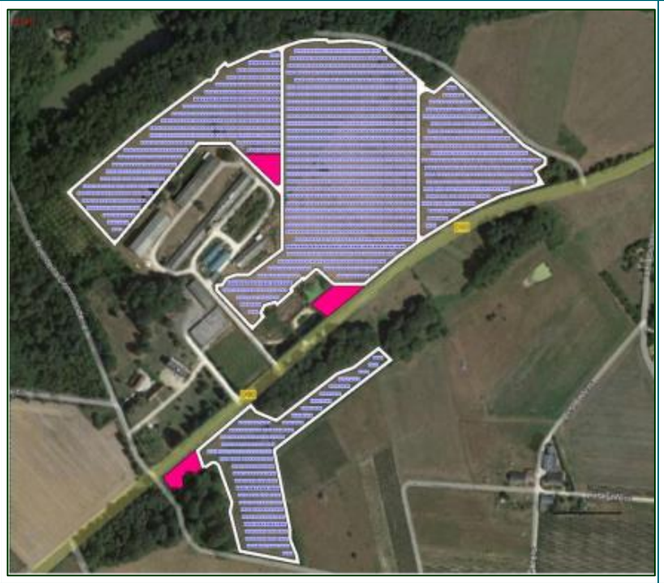
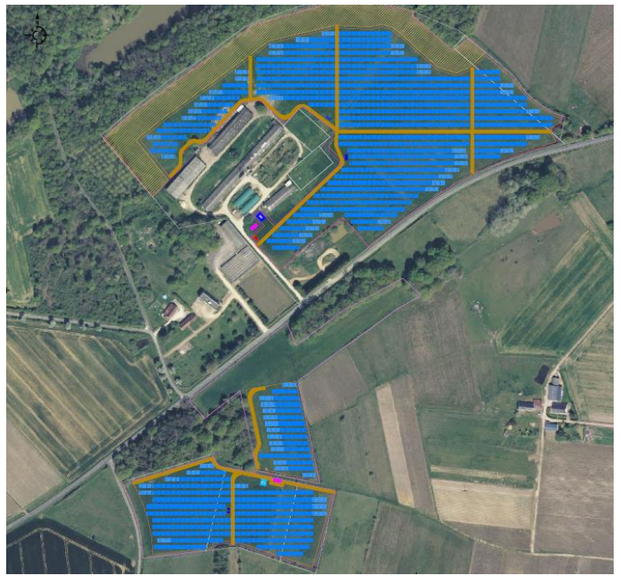
Un travail d'analyse du projet a été mené à l'échelle du territoire pour s'assurer de la faisabilité du projet. En 2023, l'étude sur les milieux naturels a été lancée et confié au bureau d'étude Biotope. Ce volet de l'étude d'impact est une pièce majeure permettant de mettre en lumière les enjeux écologiques du site envisagé pour l'implantation du projet agrivoltaïque.

Cette partie a pour vocation d'expliquer les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu, notamment du point de vue des préoccupations environnementales tel que cela est prévu par l'article R122-3 du Code de l'Environnement. Plusieurs orientations possibles ont été analysées et discutées au regard notamment des contraintes paysagères et environnementales du site d'étude. Enfin, plusieurs variantes ont été envisagées avant de définir le positionnement définitif des panneaux.

Les choix pris tout au long du développement du projet ont eu pour objectif de concevoir un projet qui correspond au compromis optimal entre les différentes composantes, qu'elles soient environnementales, techniques, économiques ou sociales. L'implantation définitive limite au maximum les impacts du projet sur ces différentes thématiques, notamment l'impact sur les milieux naturels. Les enjeux écologiques mis en évidence dans l'état initial de l'environnement ont ainsi été pris en compte dès les premières conceptions du projet.

Le projet de parc agrivoltaïque des Béluets répond avant tout aux objectifs de développement des énergies renouvelables dans le mix énergétique français.

Tableau 54 : Analyse des variantes

Critères	Variante 0	Variante 1	Variante 2
Localisation			
Description	La variante 0, maximisante, a été définie en l'absence des résultats d'études environnementales, paysagères et de retour des consultations. Aucun zonage, ni de justification particulière ne demandait un travail différent de la centrale, à l'exception de trois excroissances (en rose) ne permettant pas l'implantation d'un point de vue technique. Cette variante a permis de connaitre le potentiel maximal de production électrique du site. Cette première variante affiche une capacité installée 13,2MWc. Pour des raisons de maintenance et de cohérence agricole, 3 paddocks sont formés sur la partie nord. Les pistes en périphérie et traversantes mesurent 3800 m de long. Ces pistes répondent aux exigences du SDIS formulées lors des consultations.	La variante 1, de 10,46MWc, a été présentée lors du pôle EnR du 19 septembre 2024. Afin d'optimiser l'implantation du projet tout en intégrant les recommandations formulées par l'IDELE et la Chambre d'Agriculture concernant l'agrivoltaïsme en synergie avec l'élevage ovin, la zone de projet a été étendue de 3 hectares vers le sud. Cette extension permet d'atteindre un niveau de puissance aux alentours de la variante initiale tout en améliorant l'adéquation avec les principes d'une cohabitation durable entre production d'énergie et activité agricole. Afin d'éviter au maximum l'impact sur les zones humides, le porteur de projet a sollicité le SDIS pour réduire le tracé des pistes tout en conservant un niveau de sécurité optimal. Les pistes périphériques ont ainsi été supprimées au profit d'un réseau interne, réduisant leur linéaire de 3 800 mètres à 1 590 mètres.	Pour la variante 2, il s'agit de la version définitive analysée dans le cadre de la présente étude d'impact environnemental. ERG a souhaité respecter les recommandations émises lors du pôle EnR. En effet, suite à des échanges avec le SDIS, le tracé des pistes a été repensé afin de limiter au maximum l'emprise du projet tout en maintenant un niveau de sécurité optimal. Les pistes ont été optimisées pour atteindre un linéaire à 1 470 mètres. De plus, un retrait de 30 mètres a été appliqué vis-à-vis de la forêt située au nord du site pour permettre un corridor de déplacement aux espèces volantes notamment. Cette variante présente une capacité installée de 9,996MWc.
Critères écologiques			
Végétations et flore*	Le projet est implanté dans les prairies piétinées planitiaires à collinéennes, les prairies mésophiles pâturées à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, les friches vivaces thermophiles, les prairies hygrophiles piétinées et les prairies fertilisées eutrophes fauchées. Un habitat à enjeu modéré est impacté : les prairies fertilisées eutrophes fauchées. Les autres habitats impactés présentent un enjeu faible. De plus, une espèce de flore protégée est impactée, l'Anacamptis à fleurs lâches.	Le projet est implanté dans les prairies piétinées planitiaires à collinéennes, les prairies mésophiles pâturées à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, les friches vivaces thermophiles, les prairies hygrophiles piétinées et les prairies fertilisées eutrophes fauchées, les alignements d'arbres, les prairies piétinées mésophiles à Luzerne lupuline et Plantain majeur. Un habitat à enjeu modéré est impacté : les prairies fertilisées eutrophes fauchées. Les autres habitats impactés présentent un enjeu faible. De plus, une espèce de flore protégée est impactée, l'Anacamptis à fleurs lâches.	Le projet est implanté dans les prairies piétinées planitiaires à collinéennes, les prairies mésophiles pâturées à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, les friches vivaces thermophiles, les prairies hygrophiles piétinées et les prairies fertilisées eutrophes fauchées, les prairies piétinées mésophiles à Luzerne lupuline et Plantain majeur. Un habitat à enjeu modéré est impacté : les prairies fertilisées eutrophes fauchées. Les autres habitats impactés présentent un enjeu faible. L'espèce de flore protégée identifiée sur le site, l'Anacamptis à fleurs lâches est évitée par le projet.
Oiseaux *	Le projet impacte 3 habitats à enjeu modéré pour les oiseaux (Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, Friches vivaces thermophiles, Prairies fertilisées eutrophes fauchées).	Le projet impacte 4 habitats à enjeu modéré pour les oiseaux (Alignements d'arbres, Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur, Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, Prairies hygrophiles piétinées).	Le projet impacte 2 habitats à enjeu modéré pour les oiseaux (Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, Prairies hygrophiles piétinées).

Critères	Variante 0	Variante 1	Variante 2
Chauves-souris*	Le projet impacte 3 habitats à enjeu faible à modéré pour les rhinolophes (Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle, Friches vivaces thermophiles, Prairies fertilisées eutrophes fauchées) et 1 habitat à enjeu modéré pour les chiroptères (Prairies hygrophiles piétinées).	Le projet impacte 1 habitat à enjeu faible à modéré pour les rhinolophes (Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle) et 2 habitats à enjeu modéré pour les chiroptères (Prairies hygrophiles piétinées, Alignements d'arbres).	Le projet impacte 1 habitat à enjeu faible à modéré pour les rhinolophes (Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle) et 1 habitat à enjeu modéré pour les chiroptères (Prairies hygrophiles piétinées).
Faune terrestre (hors oiseaux et chauves-souris)*	Reptiles, amphibiens, mammifères terrestres : le projet est situé au sein de prairies et de friches à enjeu écologique négligeable à faibles. Insectes : le projet est situé au sein de prairies hygrophiles piétinées et de prairies fertilisées eutrophes fauchées à enjeu modéré.	Reptiles, amphibiens, mammifères terrestres : le projet est situé au sein de prairies et de friches à enjeu écologique négligeable à faibles. Insectes : le projet est situé au sein de prairies hygrophiles piétinées et de prairies fertilisées eutrophes fauchées à enjeu modéré.	Reptiles, amphibiens, mammifères terrestres : le projet est situé au sein de prairies et de friches à enjeu écologique négligeable à faibles. Insectes : le projet est situé au sein de prairies hygrophiles piétinées et de prairies fertilisées eutrophes fauchées à enjeu modéré.
Critères paysagers			
Paysage	Dans la variante 0, le projet occupe toute l'emprise de la zone nord ce qui entraine un impact visuel notable vis-à-vis de l'environnement immédiat.	Dans cette variante 1, le dimensionnement du projet prévoit un recul sur la partie nord de la zone centrale, réduisant ainsi son impact visuel et favorisant une meilleure insertion dans son environnement immédiat.	Dans une démarche d'intégration paysagère optimale, les rangées de panneaux sur la partie nord ont été positionnées de manière à épouser au mieux les lignes de force du paysage. Un azimut sud-est a été privilégié.
Critères généraux			
SDIS	La première variante répond aux exigences du SDIS en matière d'accessibilité à l'ensemble du parc. Elle ne prend toutefois pas compte de risque élevé de propagation d'incendie lié à la présence de plusieurs boisements en proximité immédiate du site.	Suite aux retours des sondages pédologiques, le porteur de projet a sollicité le SDIS afin de repenser le tracé des pistes afin d'en limiter au maximum l'emprise au droit du projet tout en maintenant un niveau de sécurité optimal. Les pistes périphériques ont ainsi été supprimées au profit d'un réseau interne, réduisant leur linéaire de 3 800 mètres à 1 590 mètres. De plus, un retrait de 30 mètres a été appliqué vis-à-vis de la forêt située au nord du site.	Le projet conserve les retraits par rapport aux différents boisements. En revanche, le tracé des pistes du SDIS a été réajusté sur la section nord afin de s'aligner sur le repositionnement des tables suivant la courbe de niveau. Cette modification entraîne une réduction du linéaire de piste interne, qui passe de 1 590 m à 1 490 m.
Projet agricole	Les panneaux sont positionnés avec 3m d'inter-rang, occupant l'intégralité des parcelles envisagées.	Une zone au sud est rajoutée pour compenser l'inter rang réhaussé des panneaux à 4,5m. La moitié nord de la zone centrale est dimensionnée sans panneau. Les pistes internes, réfléchis avec le SDIS sont également réfléchis pour les besoins de conduite de troupeau.	Des aménagements à la marge tel des retraits depuis les clôtures ont été mis en place afin de respecter la végétation isolée ainsi que les pratiques agricoles des exploitants.

La variante 2 a été retenue. Elle présente un moindre impact sur la faune et la flore par rapport aux variantes 0 et 1. En effet, les éléments les plus impactants ont tous été positionnés au sein des prairies mésophiles pâturées à plus faibles enjeux pour la flore et la plupart des groupes de faune. Une partie de l'implantation concerne des prairies fertilisées fauchées à enjeu modéré pour la flore et pour les insectes notamment. Cette variante permet l'évitement de la totalité des boisements à enjeu fort et de l'espèce de flore protégée, l'Anacamptis à fleurs lâches. Il est à noter que l'ensemble de la zone d'implantation du projet est en zone humide, il est donc impossible d'éviter une implantation au sein de zone humide. Toutefois, des mesures de réduction ont été mises en œuvre pour limiter au maximum l'impact sur ces milieux.

Du point de vue paysager, la variante 2 intègre les différents reculs prescrits vis-à-vis de la D90, des circuits pédestres et des propriétés des Béluets, des Granges et des Enfer. La variante 2 respecte également les recommandations du SDIS 41.

A ce jour, le raccordement n'est pas encore défini. Néanmoins, un tracé prévisionnel a été fourni par ERG. Il représente un linéaire de 6,3 km avec un raccordement à un poste électrique existant localisé à l'est de la commune de Saint-Aignan, sur la commune de Seigy.

La variante 2 traduit l'engagement du développeur à respecter la séquence Eviter et Réduire. Cette variante prend en compte de manière optimale les enjeux de biodiversité, de paysage, d'agriculture et de risques incendies.

L'étude des variantes a été réalisée sur la base du diagnostic écologique et paysager ainsi que des contraintes de défense incendie. La démarche d'évitement a bien été au cœur de la conception du projet. La variante 2 a été retenue pour ce projet comme variante finale.

5.3 Compatibilité du projet avec les plans et les programmes

5.3.1 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols

Sources : Schéma de cohérence territorial de la Vallée du Cher à la Sologne, PLU de la commune de Saint-Aignan (2012), Carte communale de la commune de Mareuil-sur-Cher (2003).

5.3.1.1 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la Vallée du Cher à la Sologne

Instauré par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000 et renforcé par la loi portant engagement national pour l'environnement dite Grenelle 2 du 12 juillet 2010, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, à moyen et long terme, un projet de territoire visant à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipements commerciaux, dans un environnement préservé et valorisé.

Le Schéma de Cohérence Territoriale de la Vallée du Cher à la Sologne est en cours d'élaboration. Une réunion publique le 20 mai 2025 présentant les premiers travaux de son élaboration permettent de percevoir les premiers objectifs souhaiter pour ce SCoT. Ainsi, le premier projet d'aménagement stratégique envisage trois axes dont le dernier est « Maintenir un cadre de vie rural en accord avec la préservation des ressources ». Le SCoT souhaite développer cet axe notamment en « poursuiv[ant] une transmission énergétique sans compromettre la qualité de vie des habitants ».

Le projet agrivoltaïque des Béluets entre dans cette volonté de transition énergétique en développant les énergies renouvelables solaire au sein du territoire.

L'AER se situe sur le territoire du SCoT de la Vallée du Cher à la Sologne qui est en cours d'élaboration. Les premières orientations montrent cependant une volonté de développer la transition énergétique du territoire, ce qui correspond aux aspiration du projet agrivoltaïque des Béluets.

5.3.1.2 Plan Local de l'Urbanisme (PLU) de Saint-Aignan et Carte Communale de Mareuil-sur-Cher

Le 4 juillet 2024, le Tribunal Administratif d'Orléans a annulé la délibération du conseil communautaire du Val de Cher Controis du 30 juin 2021 approuvant le PLUi dont faisaient partie les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. L'annulation de ce PLUi entraine un retour aux documents d'urbanisme précédemment applicables, c'est-à-dire à un PLU pour la commune de Saint-Aignan et à une carte communale pour la commune de Mareuil-sur-Cher. Ces différents documents d'urbanisme établissent les conditions, les contraintes et les possibilités d'aménagement de l'ensemble des territoires des communes.

Les zonages du PLU de Saint-Aignan et de la carte communale de Mareuil-sur-Cher sont visualisables sur le portail d'urbanisme des droits du sol en Loir-et-Cher, site géré par la DDT du Loir-et-Cher. Les documents écrits du PLU de Saint-Aignan sont également accessibles via cette plateforme. La carte communale de Mareuil-sur-Cher a été transmise par la mairie de la commune.

Ainsi, la partie de l'AER localisée sur la commune de Mareuil-sur-Cher est située sur une zone Nc (non constructible) selon la carte communale, et la partie de l'AER sur la commune de Saint-Aignan est située en zone agricole selon le PLU.

5.3.1.2.1. Zone non constructible (ZNc) de la Carte Communale de Mareuil-sur-Char

Concernant la partie du projet présente sur la commune de Mareuil-sur-Cher qui est située en zone ZNc de la carte communale, l'article L161-4 du Code de l'urbanisme précise que *«2 La carte communale délimite les secteurs où les constructions sont autorisées et les secteurs où les constructions ne sont pas admises, à l'exception […] des constructions et installations nécessaires :*
a) A des équipements collectifs ;
b) A l'exploitation agricole ou forestière, à la transformation, au conditionnement et à la commercialisation des produits agricoles lorsque ces activités constituent le prolongement de l'acte de production ;
c) A la mise en valeur des ressources naturelles ;
d) Au stockage et à l'entretien du matériel des coopératives d'utilisation de matériel agricole.

Les constructions et installations mentionnées au 2° ne peuvent être autorisées que lorsqu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels ou des paysages.

Les *constructions et installations mentionnées aux b et d du même 2° sont soumises à l'avis de la commission départementale de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers. »*

L'article précise également que les cartes communales peuvent délimiter des secteurs où est soumise à conditions l'implantation d'installations de production d'énergies renouvelables ou des secteurs où est exclue l'implantation d'installations de production d'énergies renouvelables. Néanmoins, de telles zones ne sont pas présentes sur la carte communale de Mareuil-sur-Cher. Ainsi, le projet de parc photovoltaïque des Béluets sera en accord avec la carte communale de Mareuil-sur-Cher, sous condition qu'il soit justifié :

- que le projet photovoltaïque soit compatible avec l'exercice de l'activité agricole présente sur les parcelles visées par l'implantation, c'est-à-dire démontrer que le projet n'entravera pas les activités existantes et expliquer comment le projet coexistera sans réduire la surface cultivable ou affecter la productivité des parcelles (cf. *Partie 4. Description du projet*) ;
- que le projet photovoltaïque n'implique pas d'incidences au milieu naturel et qu'il s'intègre dans le paysage existant (cf. Volet milieux naturels et Volet paysager).

Si le projet retenu est un projet agrivoltaïque, il est considéré comme des installations nécessaires à l'exploitation agricole d'après l'article L111-27 du Code de l'urbanisme : « Sont considérées comme nécessaires à l'exploitation agricole, pour l'application des articles L. 111-4, L. 151-11 et L. 161-4 du présent code, les installations agrivoltaïques au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie. » L'article L314-36 du Code de l'énergie 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. » Un projet agrivoltaïque sera donc soumis à l'avis de la commission départementale de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

5.3.1.2.2. Zone A du PLU de Saint-Aignan

Concernant la partie du projet qui est située sur la commune de Saint-Aignan en zone agricole, le PLU de Saint-Aignan précise qu'une zone agricole est « *une zone naturelle qu'il a lieu de préserver en raison du potentiel agronomique, biologique et en vue d'y maintenir ou d'y développer une activité économique agricole et/ou une activité liée à la production d'électricité à partir de l'énergie solaire (parc photovoltaïque)* ». Ainsi sont autorisées en zone A, « *les constructions et installations liées à la réalisation d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire ainsi que tous les travaux, aménagements et constructions nécessaires à la réalisation d'un parc photovoltaïque* ». Le projet de parc photovoltaïque des Béluets est donc conforme au PLU de Saint-Aignan.

Au sein du PLU, d'autres indications plus générales s'appliquant à toutes les zones sont précisées ci-dessous :

Accès :

- Lorsque le terrain est riverain de deux ou plusieurs voies publiques, l'accès sur celle des voies qui présenterait une gêne ou un risque pour la circulation peut être interdit.
- Toute opération doit limiter ses accès à un seul accès sur les voies publiques.
- Ces accès doivent être adaptés à l'opération et être aménagés de façon à apporter la moindre gêne à la circulation publique.

Implantation par rapport aux voies et emprises publiques :

Toute construction nouvelle devra s'implanter à une distance minimale de 15 m de l'axe des routes départementales, et 10 m de l'axe des voies communales et des chemins ruraux, ramené à 5 m pour le hameau de la poterie.

Implantation par rapport aux limites séparatives :

Les constructions doivent s'implanter avec un retrait minimum de 10 m pour les autres constructions à vocation d'activité.

Hauteur maximale des constructions :

La hauteur des constructions ne peut dépasser 10 m pour les autres constructions à vocation d'activité, hauteur mesurée entre le faîtage du toit et le point le plus bas du terrain naturel initial au droit de la construction.

Adaptation au sol :

L'adaptation au sol doit être particulièrement étudiée pour chaque construction. Les constructions doivent être adaptées à la topographie originelle du sol et non le sol aux constructions.

Les mouvements de terre éventuellement nécessaires, en raison de la configuration du sol, ou du parti d'aménagement, doivent rester conforme au caractère de l'environnement local.

Clôtures et portails :

- Toute construction de clôture est subordonnée à une autorisation administrative préalable. Cette autorisation pourra prescrire tout aménagement désirable en vue de sauvegarder l'esthétique, la salubrité et la sécurité publique.
- Les clôtures et portails doivent être conçus et traités avec simplicité en se rapprochant autant que possible du caractère traditionnel des ouvrages similaires existants dans le voisinage.
- Les clôtures auront une hauteur maximale de 2 m.

Retrait-gonflement des argiles :

- Les zones où il existe un risque lié au phénomène de retrait/gonflement des sols argileux, il est fortement recommandé de faire une étude géotechnique conforme à la norme NF P94-500, afin d'adapter les caractéristiques constructives et environnementales des projets, au risque de tassement différentiel.
- Cette étude de sol sera au minimum de type G11 (pour s'assurer de l'absence d'argile). Si le terrain est réputé argileux, il conviendra de privilégier une étude de type G12 (étude d'avant-projet), G2 (étude de projet) et G3 (étude et suivi d'exécution), suivant les différentes étapes du projet.

D'après la plateforme Géoportail de l'urbanisme, le projet de Mareuil-sur-Cher n'est pas concerné par des servitudes d'utilité publique. Les plus proches sont des canalisations électriques à environ 500 m au nord-est et 800 m au sud-ouest.

Le projet de parc photovoltaïque des Béluets est compatible avec le PLU de Saint-Aignan et la Carte Communale de Mareuil-sur-Cher en vigueur. Le projet respecte les prescriptions citées et aucune servitude d'utilité publique n'est interceptée par le projet.

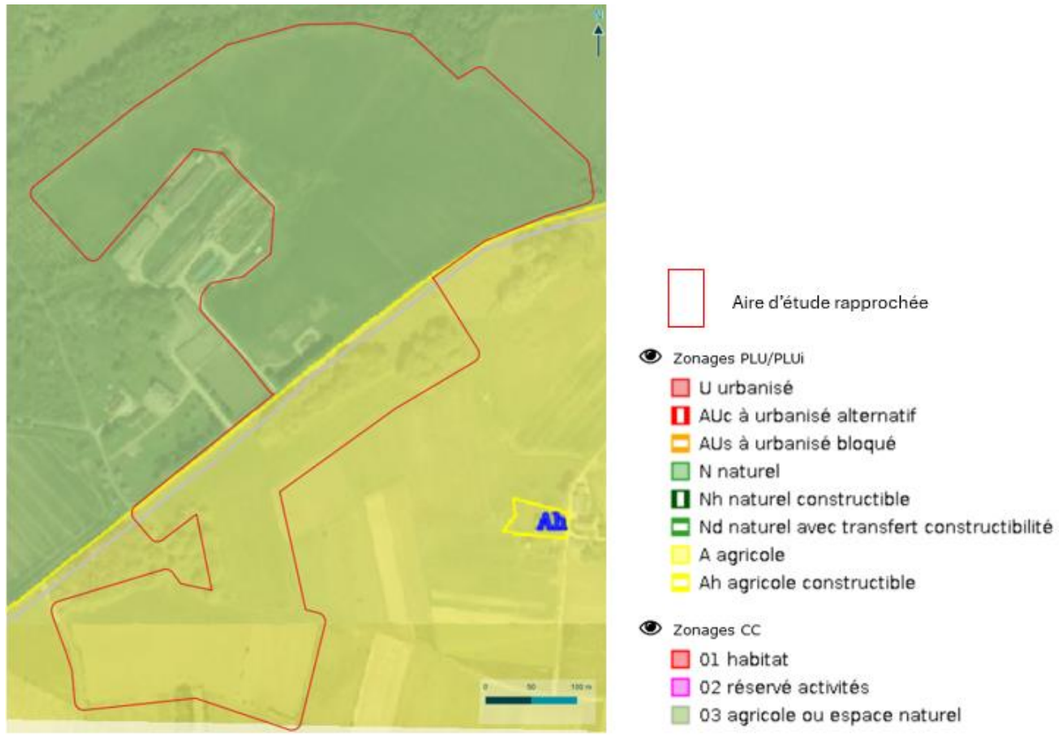


Figure 89 : Zonages du PLU de Saint-Aignan et de la Carte Communale de Mareuil-sur-Cher zoomés au niveau de l'AER (source : DDT du Loir-et-Cher)

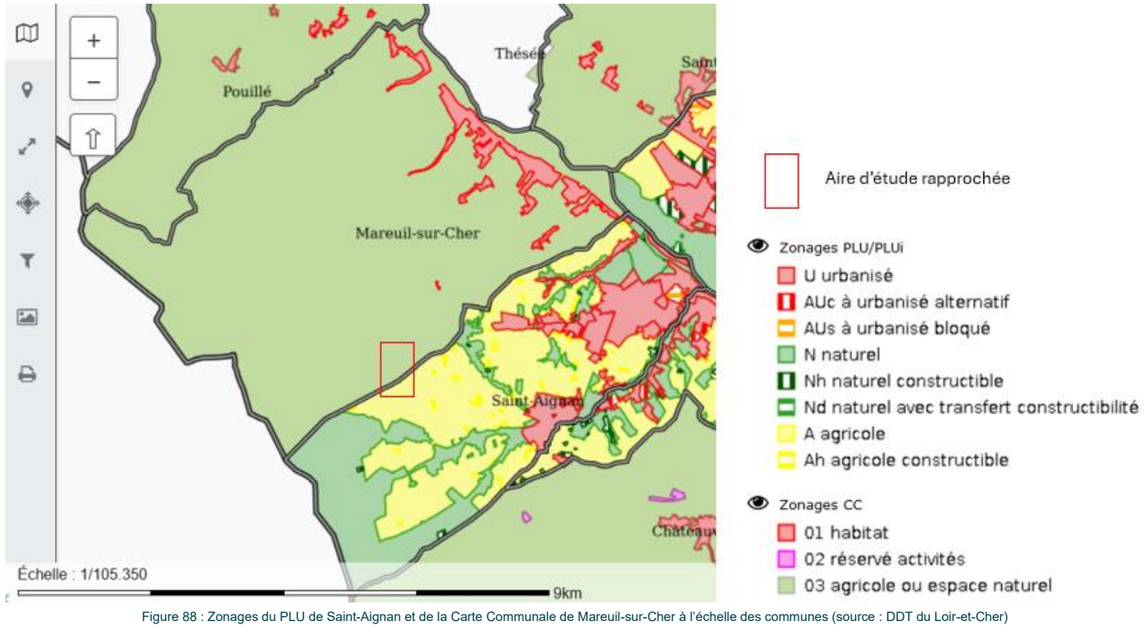


Figure 88 : Zonages du PLU de Saint-Aignan et de la Carte Communale de Mareuil-sur-Cher à l'échelle des communes (source : DDT du Loir-et-Cher)

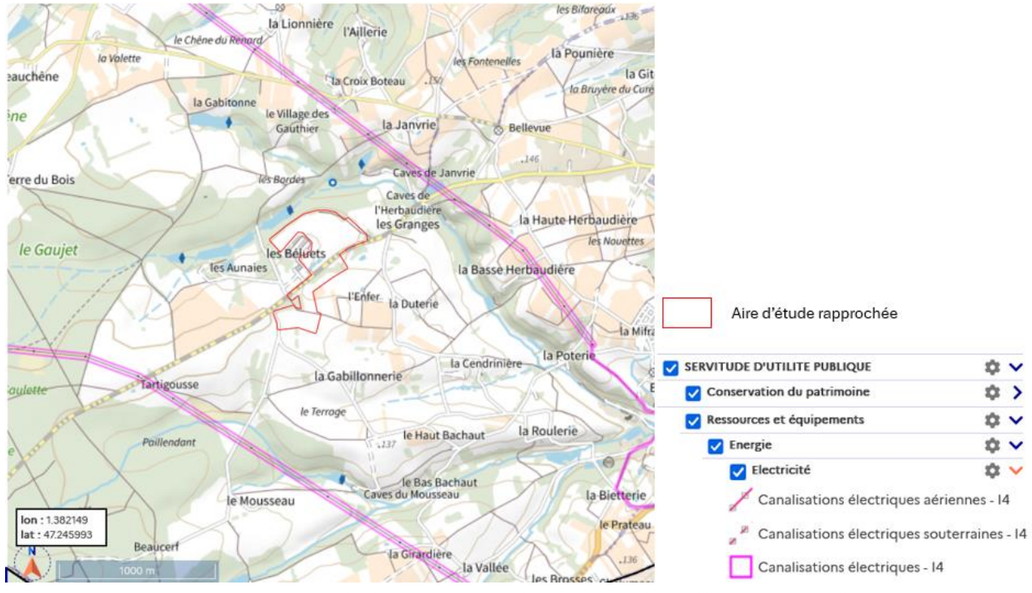


Figure 90 : Servitude d'utilité publique à proximité de l'AER (source : Géoportail de l'urbanisme)

5.3.2 Compatibilité avec les documents de planification liés à l'énergie

Sources : Schéma décennal de développement du réseau de transport de l'énergie 2021-2035, Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires Centre-Val de Loire 2022

5.3.2.1 Schéma décennal de développement du réseau de transport de l'énergie

Le schéma décennal de développement du réseau de transport de l'énergie (SDDE) en cours porte sur la période 2021-2035. Il présente une proposition d'évolution du réseau de transport sur les 15 prochaines années pour atteindre les objectifs publics de transition énergétique. Il est découpé en trois parties, cinq chapitres industriels, deux chapitres bilans et cinq chapitres transverses :

- Chapitres industriels
  - Chapitre 1 : Le renouvellement du réseau existant : la priorité aux « réseaux du quotidien »
  - Chapitre 2 : Les adaptations : des évolutions structurantes sur le réseau à partir de 50 GW d'énergies renouvelables
  - Chapitre 3 : L'ossature numérique : des dispositifs à renforcer afin de garantir, à chaque instant, la sûreté et la performance du réseau électrique
  - Chapitre 4 : Les interconnexions : un programme séquencé pour doubler les capacités d'échange avec la France en 15 ans
  - Chapitre 5 : Le réseau en mer : de nouvelles infrastructures seront développées pour évacuer efficacement la production d'électricité renouvelable en mer
- Chapitres bilan
  - Chapitre 6 : La vision régionale : d'une adaptation tendancielle du réseau à moyen-terme jusqu'à sa transformation pour répondre aux ambitions des territoires à long-terme
  - Chapitre 7 : Les trajectoires complètes : une stabilité de la part du réseau de transport dans le coût complet du système électrique
- Chapitres transverses
  - Chapitre 8 : Les solutions flexibles : en complément des stratégies structurelles, de nouveaux acteurs fournissent des services pour le réseau
  - Chapitre 9 : La localisation des énergies renouvelables : une coordination accrue est possible pour tirer parti des meilleurs gisements en limitant les adaptations sur le réseau électrique
  - Chapitre 10 : L'autoconsommation et les modalités de développement du solaire : des enjeux limités à mettre en perspective avec ceux du système électrique
  - Chapitre 11 : Les incertitudes : le réseau devra être adapté en tenant compte des inconnues sur l'évolution du système électrique
  - Chapitre 12 : L'environnement : les évolutions du réseau minimisent les incidences d'un système électrique en pleine transformation

Ce document d'orientation promeut le développement des énergies renouvelables comme les parcs photovoltaïques.

Le projet est donc en adéquation avec le Schéma décennal de développement du réseau de transport d'énergie, promouvant le développement des énergies renouvelables telles que l'énergie photovoltaïque.

5.3.2.2 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire a été approuvé en février 2022. Il fixe les orientations relatives à l'équilibre du territoire régional, aux transports, à l'énergie, à la biodiversité ou encore aux déchets.

Le SRADDET propose 4 orientations stratégiques déclinés en 20 objectifs et 47 règles générales, listées ci-dessous :

- Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée
  - Objectif n°1. La citoyenneté et l'égalité, priorité à la démocratie permanente en région Centre-Val de Loire
  - Objectif n°2. Des territoires en dialogue où villes et campagnes coopèrent
  - Objectif n°3. Des réseaux thématiques innovants au service de notre développement
  - Objectif n°4. Une région coopérante avec les régions qui l'entourent
- Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire pour la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise
  - Objectif n°5 : Un nouvel urbanisme plus durable pour endiguer la consommation de nos espaces agricoles, naturels et forestiers
  - Objectif n°6 : Un habitat toujours plus accessible et à la hauteur des changements sociétaux, climatiques et économiques
  - Objectif n°7. Des services publics modernisés partout combinés à une offre de mobilités multimodale qui prend appui sur les formidables innovations offertes par le numérique
  - Objectif n°8. Des soins plus accessibles pour tous en tout point du territoire régional
  - Objectif n°9. L'orientation des jeunes et la formation tout au long de la vie, piliers de l'emploi
- Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée
  - Objectif n°10. Une qualité d'accueil et une attractivité renforcée pour booster notre développement économique et touristique
  - Objectif n°11. Un patrimoine naturel exceptionnel et une vitalité culturelle et sportive à conforter pour proposer une offre de loisirs toujours plus attractive
  - Objectif n°12. Des jeunes épanouis et qui disposent des clés de la réussite pour préparer l'avenir
  - Objectif n°13. Une économie à la pointe qui relève les défis climatiques et environnementaux
  - Objectif n°14. Des ressources locales valorisées pour mieux développer nos territoires
  - Objectif n°15. La région Centre-Val de Loire, cœur battant de l'Europe
- Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable
  - Objectif n°16. Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies
  - Objectif n°17. L'eau : une richesse de l'humanité à préserver
  - Objectif n°18. La région Centre-Val de Loire, première région a biodiversité positive
  - Objectif n°19. Des déchets sensiblement diminues et valorises pour une planète préservée
  - Objectif n°20. L'économie circulaire, un gisement de développement économique durable à conforter

Les documents de rang inférieur doivent être compatibles avec les règles générales. Ils ne peuvent prendre des dispositions allant à l'encontre ou remettant en cause ces règles générales. En dehors de ces objectifs et règles générales, aucun texte ni illustration présent dans le SRADDET n'ont de valeur prescriptive.

Le projet de parc photovoltaïque des Béluets est en adéquation avec les ambitions du SRADDET, et rentre plus particulièrement dans l'application de l'objectif n°16 intitulés « une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergie ». Cet objectif cible une consommation d'énergie à 100% couverte par la production régionale, selon les objectifs de production ci-dessous à différents horizons.

Tableau 55 : Objectif de production d'énergie renouvelable par filière en Centre-Val de Loire (en TWh) (SRADDET Centre-Val de Loire, 2020)

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	**6,9**	**16,521**	**23,46**	**30,32**	**49,805**

Données 2014 produites par l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre (OREGES) ; projections issues du Scénario 100% renouvelable 2050. Objectifs 2021 et 2026 cohérents avec les budgets carbones 2019-2023 et 2024-2028 adoptés respectivement lors de la 1ère et de la 2nde Stratégie nationale bas-carbone (SNBC).

Les objectifs de production électrique de la filière solaire photovoltaïque s'élèvent à 5,745 TWh à l'horizon 2050, ce qui représente une augmentation conséquente de la production photovoltaïque. L'objectif de 2050 correspond en effet à une multiplication par 30 de la production d'énergie solaire photovoltaïque par rapport à la production de 2014. Le SRADDET est donc favorable au développement des centrales de production d'énergie solaire photovoltaïque.

En dehors de la planification énergétique, le SRADDET donne une ligne directrice sur d'autres aspects de l'aménagement : patrimoine et paysage, biodiversité et trame verte et bleue, transports… Le projet de Mareuil-sur-Cher doit également être compatible avec ces différents points.

L'objectif 5 du SRADDET vise à développer un nouvel urbanisme plus durable pour endiguer la consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers (ENAF) en divisant pas deux la consommation d'ENAF d'ici 2025 et en réduisant l'artificialisation des ENAF, en particulier en recyclant au maximum le potentiel des friches, pour tendre vers un solde zéro mesuré à l'échelle régionale en 2040. L'arrêté du 29 décembre 2023 définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'ENAF propose trois conditions pour exempter la prise en compte d'un projet photovoltaïque dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers :

1) La réversibilité de l'installation ;
2) Le maintien, au droit de l'installation, du couvert végétal correspondant à la nature du sol et le cas échéant, des habitats naturels préexistants sur le site d'implantation, sur toute la durée de l'exploitation, ainsi que la perméabilité du sol au niveau des voies d'accès ;
3) Sur les espaces à vocation agricole, le maintien d'une activité agricole ou pastorale significative sur le terrain sur lequel elle est implantée, en tenant compte de l'impact du projet sur les activités qui y sont effectivement exercées ou en l'absence d'activité agricole ou pastorale effective, qui auraient vocation à s'y développer

Le projet agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher étant compatible avec la loi APER, il est également compatible avec l'exemption de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers. Ainsi, **le projet agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher ne participera pas à la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, permettant de remplir l'objectif de solde zéro à horizon 2040 prévu dans le SRADDET.**

Le SRADDET a également pour ambition, dans les objectifs 6, 7 et 13, de réduire de 100% les émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique entre 2014 et 2050. Le projet de centrale solaire participera à la décarbonation du mix énergétique. Il est ainsi en accord avec les objectifs 6, 7 et 13 du SRADDET. L'objectif 13 vise particulièrement à accompagner la transition énergétique par le développement de l'industrie du futur et les écosystèmes de demain. Cet axe mentionne notamment le déploiement et la maintenance des EnRR.

L'objectif 11 du SRADDET vise par ailleurs à préserver et valoriser les patrimoines paysagers et bâtis régionaux […] et à renforcer les exigences en matière d'organisation de l'espace et de conception des aménagements. Le volet paysager de l'étude d'impact vise à intégrer le projet agrivoltaïque dans son environnement. L'incidence résiduelle paysagère nulle à modérée très localement pour les propriétés des Béluets, des Granges et des Enfer, démontre la compatibilité entre le SRADDET et le projet agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher.

L'objectif 14 vise, lui, à structurer les filières de développement et de maintenance des énergies renouvelables et de récupération (EnRR). L'implantation d'un parc agrivoltaïque sur la commune de Mareuil-sur-Cher permet le développement des entreprises développant les énergies renouvelables. Le parc agrivoltaïque est donc en accord avec l'objectif 14 du SRADDET.

L'objectif 18 vise à préserver la fonctionnalité écologique du territoire en préservant les habitats naturels les plus menacés, en préserver la fonctionnalité écologique des paysages des grandes vallées alluviales, en maintenant la fonctionnalité des espaces boisés, de leurs lisières et des milieux ouverts qu'ils comprennent et en évitant toute fragilisation supplémentaire des corridors à restaurer. Le projet est donc compatible avec l'objectif 18 du SRADDET.

Concernant la compatibilité du projet avec le SRCE intégré au SRADDET, les impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités écologique (corridors écologiques et réservoirs de biodiversité) à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée et de l'aire d'étude éloignée sont non notables.

Le projet est donc compatible avec le SRADDET et contribuera à l'atteinte des objectifs qu'il se fixe.

5.3.3 Planification de la préservation de l'eau et des milieux aquatiques

Sources : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

5.3.3.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et le Programme De Mesures (PDM) 2021-2027 du bassin Loire-Bretagne, qui intègrent les obligations définies par la directive cadre sur l'eau (DCE) ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour atteindre un bon état des eaux, ont été adoptés le 3 mars 2022 par le comité de bassin et arrêtés par la préfète de bassin le 18 mars 2022.

Le SDAGE Loire-Bretagne s'articule autour de quatorze chapitres :

- Chapitre 1 : repenser les aménagements des cours d'eau ;
- Chapitre 2 : réduire la pollution par les nitrates ;
- Chapitre 3 : réduire la pollution organique et bactériologique ;
- Chapitre 4 : maitriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Chapitre 5 : maitriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
- Chapitre 6 : protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Chapitre 7 : maitriser les prélèvements d'eau ;
- Chapitre 8 : préserver les zones humides ;
- Chapitre 9 : préserver la biodiversité aquatique ;
- Chapitre 10 : préserver le littoral ;
- Chapitre 11 : préserver les têtes de bassin versant ;
- Chapitre 12 : faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Chapitre 13 : mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Chapitre 14 : informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le projet de parc photovoltaïque des Béluets est situé sur des zones humides (cf. Volet milieux naturels). Le chapitre 8, et notamment la partie 8B concernant la préservation des zones humides dans le cadre de projets d'installation, est donc développé ci-dessous afin de vérifier que le projet ne s'oppose pas à cette orientation du SDAGE Loire-Bretagne.

5.3.3.1.1. Chapitre 8B : Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités

Les zones humides sont assimilables à des « infrastructures naturelles », y compris celles ayant été créées par l'homme ou dont l'existence en dépend. A ce titre, elles font l'objet de mesures réglementaires et de programmes d'actions assurant leur gestion durable et empêchant toute nouvelle détérioration de leur état et de leurs fonctionnalités.

Disposition 8B-1 :

Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

- À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :
- équivalente sur le plan fonctionnel,
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration…).

La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

La doctrine nationale « éviter, réduire, compenser » a été appliquée au projet des Béluets notamment concernant les impacts du projet sur les zones humides. Un site de compensation a été sélectionné au sein duquel des mesures compensatoires seront appliquées par le maître d'ouvrage afin de permettre la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement équivalente sur le plan fonctionnel, équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité et dans le bassin versant de la masse d'eau. Ce site de compensation sera géré conjointement par les exploitants agricoles et le maitre d'ouvrage pour assurer le respect des mesures environnementales.

Ainsi, le projet des Béluets ne s'oppose à aucune des orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne. Le risque de pollution est faible lors de l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Une grande attention sera accordée à ce qu'il n'y ait aucun incident pouvant polluer le milieu, notamment lors de la phase chantier.

Le parc photovoltaïque respecte les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne.

5.3.3.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Cher aval

Le projet est concerné par le SAGE du bassin Cher aval, adopté par arrêté interpréfectoral le 26 octobre 2018.

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, etc.). Le SAGE est une déclinaison locale du SDAGE. Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Il est compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Le bassin Cher aval couvre une superficie de 2400 km² et couvre le bassin du Cher, de ses sources jusqu'à sa confluence avec la Loire. Le périmètre du SAGE s'étend sur 148 communes réparties sur 4 départements (Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Indre et Cher). Le cours d'eau pour le Cher de Vierzon à la Loire à l'aval de Tours, s'étend sur une longueur d'environ 144 km.

Le SAGE Cher aval identifie 7 enjeux prioritaires déclinés en 19 objectifs et 37 dispositions. Les enjeux prioritaires sont les suivants :

- Enjeu 1 : Mettre en place une organisation territoriale cohérente ;
- Enjeu 2 : Restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides ;
- Enjeu 3 : Concilier qualité écologique des milieux et usages sur la masse d'eau du cher canalise ;
- Enjeu 4 : Améliorer la qualité de l'eau ;
- Enjeu 5 : Préserver la ressource en eau ;
- Enjeu 6 : Réduire le risque d'inondations ;
- Enjeu 7 : Animer le SAGE, sensibiliser et communiquer.

Le projet de parc photovoltaïque des Béluets est situé sur des zones humides (cf. Volet milieux naturels). L'enjeu 2 du SAGE Cher-Aval, et notamment la partie 3.2.2.3 concernant les zones humides, est donc développé ci-dessous afin de vérifier que le projet ne s'y oppose pas.

5.3.3.2.1. Enjeu 2 du SAGE Cher-Aval : Restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides

Selon l'article L.211-1 du code de l'environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Le SAGE du bassin versant du Cher aval fixe des objectifs généraux et des orientations permettant de satisfaire aux principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, qui vise à assurer la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides en vertu de l'article L.211-1-1° du code de l'environnement.

Partie 3.2.2.3 du SAGE Cher-Aval : Inventorier, préserver, gérer et restaurer les zones humides afin de maintenir leurs fonctionnalités

Orientation : Identifier, hiérarchiser et protéger les zones humides

Afin de préserver les zones humides à l'intérieur du périmètre du SAGE, la Commission Locale de l'Eau encadre les projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités entraînant la destruction des zones humides identifiées sur le terrain, ou entraînant l'altération de leurs fonctionnalités. Cette disposition est complétée par l'article 3 du règlement.

Article 3 du règlement du SAGE Cher-Aval :

La Commission Locale de l'Eau souhaite encadrer les décisions administratives prise dans le domaine de l'eau sur le territoire du SAGE si elles entraînent la destruction ou la dégradation de zones humides.

Règle du SAGE : Tout nouveau projet d'installation, ouvrage, travaux ou activité, instruit en vertu des articles L.214-1 à 6 du code de l'environnement, ou toute nouvelle installation classée pour la protection de l'environnement, instruite en vertu de l'article L.511-1 du même code, entraînant l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblaiement de zones humides au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du même code n'est permis que dans les cas suivants :

- le projet est déclaré d'utilité publique, d'intérêt général au sens de l'article L.211-7 du code de l'environnement ou de l'article L.121-9 du code de l'urbanisme,
- OU présente des enjeux liés à la sécurité ou à la salubrité publique, tels que décrits à l'article L.2212-2-5° du code général des collectivités territoriales,
- OU vise la restauration hydromorphologique des cours d'eau (cas de travaux entraînant la destruction ou la dégradation de zones humides artificiellement créées par le passé par des modifications apportées à l'hydromorphologie naturelle du cours d'eau),
- OU justifie d'un intérêt économique avéré et démontre l'absence, sur le même bassin versant, d'alternative meilleure sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné.

Dans la conception et la mise en œuvre des cas d'exception cités précédemment, des mesures adaptées devront être définies par le maître d'ouvrage pour :

- éviter l'impact sur les zones humides et leurs fonctionnalités, en recherchant la possibilité technico-économique de s'implanter en dehors des zones humides inventoriées,
- s'il n'a pas pu être évité, réduire cet impact en recherchant des solutions alternatives moins impactantes,
- à défaut, et en cas d'impact résiduel, mettre en œuvre des mesures compensatoires.

Le pétitionnaire délimite alors précisément la zone humide dégradée selon les prescriptions de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement. Les mesures compensatoires proposées doivent, de façon cumulative :

- porter sur une surface égale à au moins 200 % de la surface impactée et équivalente sur le plan fonctionnel (écrêtement des crues, soutien des étiages, pouvoir épurateur, biodiversité, etc.),
- ET être mises en œuvre dans le bassin versant de la même masse d'eau,
- ET être mises en œuvre au plus tard dès la fin des travaux.

Le suivi, la gestion et l'entretien pérenne de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

L'analyse approfondie des différents sites potentiels, au regard des critères environnementaux, techniques, économiques et agricoles, détaillée dans la partie 16.3 *Justification de l'intérêt économique avéré du projet et de l'absence, sur le même bassin versant, d'alternative meilleure sur le plan environnemental à un coût non-disproportionné*, démontre que le site des Béluets constitue la solution la plus équilibrée et pertinente pour l'implantation du projet agrivoltaïque. Sa localisation, hors de toutes zones sensibles, son intégration cohérente au sein d'une exploitation agricole existante, la maîtrise des coûts liés au raccordement électrique et aux mesures environnementales, en font l'alternative la plus favorable sur le territoire du bassin versant de la masse d'eau concernée du *Traine-feuille*. Plus encore, les contraintes des autres sites identifiés sur le bassin versant démontrent une absence d'alternatives meilleures sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné.

Le projet des Béluets est déclaré d'intérêt économique avéré, il fait donc partie des cas d'exception cités dans l'article 3 du règlement du SAGE Cher-Aval. La doctrine nationale « éviter, réduire, compenser » a été appliquée au projet des Béluets notamment concernant les impacts du projet sur les zones humides. Un site de compensation a été sélectionné au sein duquel des mesures compensatoires seront appliquées par le maître d'ouvrage afin de permettre la recréation ou la restauration de zones humides sur une surface égale à au moins 200% de la surface impactée et équivalente sur le plan fonctionnel. Le site de compensation est situé dans le bassin versant de la même masse d'eau que les zones humides impactées et la compensation sera mise en œuvre au plus tard dès la fin des travaux. Ce site de compensation sera géré conjointement par les exploitants agricoles et le maitre d'ouvrage pour assurer le respect des mesures environnementales.

Le projet est situé au droit du SAGE Cher-aval. Le projet et sa stratégie compensatoire concernant les impacts sur les zones humides sont compatibles avec les orientations énumérées par le PAGD et le règlement du SAGE.

6 Facteurs influençant l'évolution et évolution probable du site en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet

6.1 Facteurs influençant l'évolution du site

6.1.1 La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes

De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus…, conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques…) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).

La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

En l'absence d'intervention humaine, la dynamique naturelle de la végétation suit le schéma illustré sur la figure ci-dessous et détaillé sous la figure.

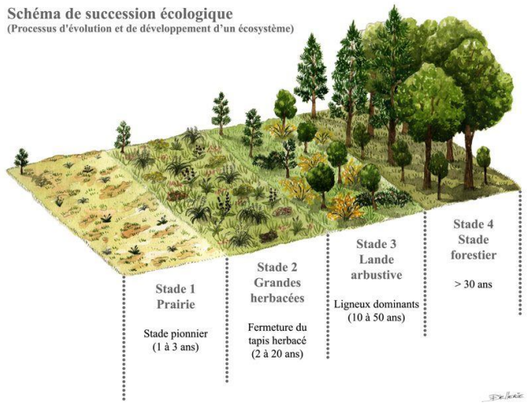


Figure 91 : Schéma de succession écologique

- Substrat nu (roche, dépôt alluvial, sol labouré, eau libre…) ;
- Développement d'une végétation pionnière, peuplement herbacé, discontinu, formé en majorité d'espèces annuelles (végétation des dunes par exemple) ;
- Végétation continue où prédominent les plantes herbacées vivaces (prairie par exemple) ;
- Végétation buissonnante, avec des espèces herbacées et de jeunes arbustes et arbres (lande par exemple) ;
- Végétation forestière.

Ainsi, à terme, au bout de plusieurs dizaines voire centaines d'années sans aucune intervention humaine (gestion agricole, forestière…) ni perturbation naturelle (incendie, inondation…), un site finit par atteindre le stade ultime de la dynamique végétale, appelé stade climacique ou « climax » qui correspond à un habitat boisé dont la nature diffère en fonction de l'entité paysagère et climatique du site.

6.1.2 Les changements climatiques

Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XXème siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr).

En métropole, dans un horizon proche (2021-2050), les experts prévoient (Rapport Jouzel, 2014[5]) :

- Une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
- Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est,
- Une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle devraient s'accentuer.
Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

6.1.3 Les activités humaines

Les activités humaines influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment des activités agricoles, de la sylviculture, des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports…), des activités industrielles, de la gestion de l'eau, des activités de loisirs…

6.1.4 La planification du territoire

Elle fixe les grandes orientations, en matière d'aménagement et d'urbanisme et conditionne ainsi des vocations, des usages et implique parfois des restrictions en termes de développement et d'aménagement.

6.1 Evolution probable du site en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet

6.1.1 Données d'entrée

Il est considéré pour l'analyse que :

- La durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années de mise en œuvre du projet, le moyen terme s'entend comme la durée de vie du projet et le long terme comme au-delà de la vie du projet (ou après la phase de démantèlement, de fin de l'activité du projet).
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.

[5] *Le Ministère du Développement durable a sollicité, en 2010, l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une* ***évaluation scientifique des conditions climatiques de la France au XXIe siècle. Le Dr Jean Jouzel a été chargé de diriger cette expertise, réalisée par des chercheurs du CNRS/INSU/IPSL et LGGE, de Météo-France, du BRGM, du CEA, du CETMEF et du CNES.*** *Le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21e siècle" intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100. Plus d'informations sur http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-climat-futur-en-france*

- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes…).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R122-5 du Code de l'environnement).

Ces scénarii sont incertains car le spectre d'évolution d'un milieu est très grand. Ils ont pour seul but de donner une orientation générale des principales possibilités existantes.

Le site concerné, d'une superficie totale de 17,84 ha, s'étend sur onze parcelles ; 6 à Saint-Aignan et 5 à Mareuil-sur-Cher, toutes deux situées en milieu rural.

Tableau 56 : Parcelles cadastrales concernées par le projet

Commune	Section	Numéro
Mareuil-sur-Cher	BN	0218
Mareuil-sur-Cher	BN	0420
Mareuil-sur-Cher	BN	0421
Mareuil-sur-Cher	BN	0422
Mareuil-sur-Cher	BN	0423
Saint-Aignan	AV	0009
Saint-Aignan	AV	0013
Saint-Aignan	AV	0014
Saint-Aignan	AV	0015
Saint-Aignan	AV	0190
Saint-Aignan	AV	0191



Carte 61 : Localisation des parcelles cadastralles concernées par le projet

Depuis ces 80 dernières années, cette zone a toujours eu une vocation agricole. En l'absence de valorisation par un projet photovoltaïque, le site situé au lieu-dit les Béluets à Mareuil-sur Cher et le long de la départementale 90, l'activité agricole actuelle (pâturage) perdurera.

L'hypothèse d'évolution du site, en l'absence de mise en œuvre du projet, au regard de son usage actuel et des orientations du PLU, est celle de secteurs de pâturage.

L'hypothèse d'évolution du site, dans le cadre de la mise en œuvre du projet, repose sur l'aménagement d'un parc agrivoltaïque. Celui-ci consistera en l'installation de tables photovoltaïques, sous lesquelles seront aménagés des paddocks destinés au pâturage ovin, afin de maintenir une continuité avec l'usage actuel du site.

6.1.2 Implications des différents scénarii

Le tableau suivant permet d'identifier les compartiments de l'environnement susceptibles d'évoluer selon l'usage du site et de déterminer leur évolution en absence et en cas de mise en œuvre du projet.

Tableau 57 : Comparatif des évolutions probables du site en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet

Thème environnemental		Évolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet	Évolution probable en cas de mise en œuvre du projet
Milieu physique	Contexte géographique et topographique	Il est peu probable que le site connaisse une modification de sa géographie et de sa topographie.	Evolution très localisée de la topographie liée aux travaux de terrassement nécessaires des structures en dur (postes de transformation, de livraison et de stockage). Aucun terrassement à prévoir pour la mise en place des panneaux.
	Contexte géologique et pédologique	Il est peu probable que le site connaisse une modification sur les sols et sous-sols en présence.	Le projet agrivoltaïque ne changera pas la nature des sols et sous-sols. Accroissement d'un risque de pollution potentielle, en particulier lors de la phase travaux qui reste cependant très mineur.
	Compartiment eau	L'intensification des périodes de sécheresse augmentera les besoins et la pression sur la ressource en eau, notamment de par les besoins hydriques que demande l'agriculture.	Accroissement d'un risque de pollution potentielle, en particulier lors de la phase travaux. Celui-ci reste cependant très mineur. Le drainage naturel du site est conservé, l'eau s'infiltre dans le sol et alimente la masse d'eau souterraine.
	Climatologie	A court et moyen terme, le climat restera sensiblement le même. Il pourra ponctuellement être bouleversé par d'éventuels événements climatiques causés et/ou amplifiés par le changement climatique. Ce dernier provoquera également à lon terme un réchauffement important du climat.	Le projet agrivoltaïque contribue à réduire les émissions de CO_2 en se substituant aux énergies fossiles, et donc à limiter les effets du changement climatique.
Milieu humain	Contexte socio-économique	A court et moyen terme, voire long terme, le site conservera sa vocation agricole.	Développement d'une production d'énergie supplémentaire sur la commune. Emplois ponctuels créés pour les entreprises locales lors de la phase de travaux et pour les activités de maintenance. Maintien de l'activité agricole sur le site avec toutefois une perte de surface de 7 412 m².
	Organisation du territoire d'étude	A court et moyen terme, l'organisation et l'usage du site sera sensiblement similaires à celui actuel. Le secteur dans lequel s'inscrit l'aire d'étude évolue peu en termes d'urbanisation et d'usages, étant classé en zone non constructible par la carte communale en vigueur et en zone agricole par le PLU en vigueur.	La zone restera en zone agricole. La mise en place du projet agrivoltaïque n'entrainera pas d'imperméabilisation importante du milieu.
	Infrastructures – Circulations – Trafic - Réseaux	Il est peu probable qu'il y ai une modification du réseau routier et du trafic.	Gêne potentielle en phase chantier sur le réseau routier à l'échelle locale. Maintien des activités et réseaux aux alentours.
	Cadre de vie et santé	Il n'y aura pas de modification du niveau sonore par rapport à celui actuel.	La centrale agrivoltaïque n'augmentera pas le niveau d'ondes électromagnétique pour les habitations. Aucun risque sonore n'est à prévoir en dehors de la phase de travaux.
	Les énergies renouvelables	Probable Accroissement de la part des énergies renouvelables à l'échelle régionale.	La centrale agrivoltaïque des Béluets participera directement à l'augmentation de la part des énergies renouvelables.
Risques majeurs	Risques naturels	Peu d'évolutions sont attendues vis-à-vis des risques, hormis une amélioration des connaissances, une prise en compte accrue de ces derniers dans les futurs projets d'aménagement, ainsi qu'une attention croissante portée aux effets du changement climatique sur la vulnérabilité des territoires.	Accroissement du risque de feu de forêt de par l'installation d'équipement électriques à proximité immédiate d'un boisement mais aussi à cause du changement climatique qui entraine les conditions propices à l'émergence de ces phénomènes. Incidence potentielle sur les bâtiments électriques du fait d'un phénomène de retrait et gonflement des argiles.
	Risques industriels et technologiques		Le parc agrivoltaïque est potentiellement à l'origine de risques électrique et incendie. Néanmoins, ceux-ci sont très faibles et pris en compte dans le projet.
Milieu naturel	Habitats ouverts et semi-ouverts	A court, moyen et long terme : entretien régulier par l'exploitant permettant de conserver un habitat favorable au cortège des milieux ouverts.	A très court terme : destruction des milieux ouverts et disparition immédiate du cortège associé A court, moyen et long terme : Une faible surface (0,879 ha) des habitats ouverts et semi-ouverts seront détruit par le projet. Entretien régulier du reste par le pâturage permettant de conserver un habitat favorable au cortège des milieux ouverts.
	Habitats forestiers	A court terme : habitat favorable au cortège des milieux boisés. A moyen et long terme : évolution de l'âge des milieux boisés, atteinte du stade climacique. Sénescences des arbres les plus âgés, favorables aux espèces se reproduisant en cavités et insectes saproxylophages.	A court, moyen et long terme : Le projet n'impactera pas de boisements, l'évolution des milieux suivra le même schéma qu'en l'absence de mise en œuvre du projet.
	Habitats anthropisés	À court, moyen et long terme : maintien des habitats identifiés sur le site.	A court, moyen et long terme : 0,01 ha de routes et chemins seront renforcer dans le cadre de ce projet et environ 0,01 ha de terrain en friche seront détruit par le projet.

Thème environnemental	Évolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet	Évolution probable en cas de mise en œuvre du projet
Patrimoine et paysage	En l'absence du projet, le paysage sera très probablement peu modifié et les parcelles concernées resteront proches de l'état actuel ou bien elles se refermeront progressivement sous un couvert boisé.	Le paysage est une entité en perpétuelle évolution, en mouvement constant. La convention européenne du paysage de Florence (2000) le défini comme « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ». Si le paysage devait être un miroir, il reflèterait nos modes de vies et nos mœurs dans une société à un instant donné. Les paysages ont été façonnés par des facteurs naturels à travers les différentes ères que notre monde a traversées. Puis les populations humaines se les sont appropriés et les ont, à leur tour, façonnés et marqués de leur empreinte. Il est aujourd'hui convenu que les paysages, à l'image d'un bien commun, ne sont pas seulement limités à nos cadres de vie. Ils comportent également l'ensemble des milieux et habitats naturels qui forment nos écosystèmes. Ainsi, dans toute sa complexité, le paysage est un élément essentiel de la vie au sens large du terme. L'évolution du territoire entre 2020 et les années 1960 se caractérise principalement par le changement d'échelle du parcellaire agricole (remembrement) qui génère davantage de grands champs cultivés et homogènes. Notons qu'il semble y avoir plus de boisements actuellement en raison de l'enfrichement probable de certaines parcelles anciennement vouées à l'agriculture. Les zones urbaines se sont développées à l'Est dans le prolongement de la commune de Saint-Aignan. On identifie également au Sud-Est le domaine du Zoo de Beauval avec sa grande construction en forme de dôme. Dans le cadre de la mise en œuvre du projet de parc agrivoltaïque, une évolution notable du paysage agricole est à prévoir. L'installation de structures photovoltaïques en surplomb de zones de pâturages modifiera l'aspect visuel des parcelles concernées, en introduisant une trame verticale nouvelle dans un environnement jusque-là dominé par des surfaces planes. Toutefois, la matrice paysagère restera agricole, car les pratiques agricoles seront maintenues sous les panneaux. Cette évolution pourrait également freiner l'enfrichement, en consolidant l'usage agricole des terres concernées.

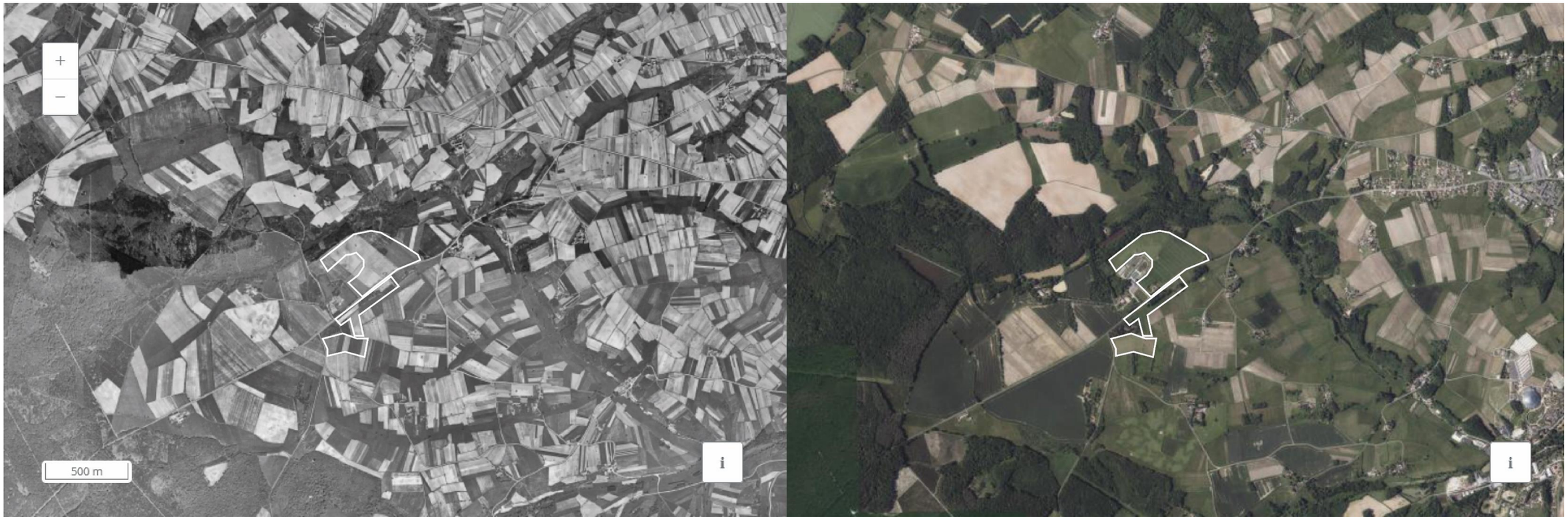


Figure 92 : Evolution du territoire entre 1960 (à gauche) et 2020 (à droite) à partir de l'outil IGN « remonter le temps ».

7 Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé

7.1 Modalités d'analyse des effets

7.1.1 Origine des effets

Sur la base des éléments décrits dans l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, une identification et une appréciation des effets sur l'environnement du projet est réalisée sur le parti d'aménagement retenu. Les effets du projet sont analysés au niveau des phases suivantes :

- **Une PHASE CHANTIER**, correspondant à l'installation du projet et à son démantèlement en fin d'activité s'il est envisagé (si l'activité de production électrique était arrêtée) :
  - Phase de préparation du site : elle rassemble les aménagements prévus au niveau de l'accès aux parcs et aux diverses opérations préalables au montage des structures : suppression de la végétation, pose de la clôture, creusement des tranchées pour les réseaux électriques souterrains, creusement des fosses pour les fondations des postes électriques, création des pistes, etc ;
  - Phase de montage des structures photovoltaïques : mise en place des structures portatives, raccordements des réseaux basse tension, pose des modules, etc ;
  - Phase de raccordement du circuit électrique entre le réseau de câbles, les onduleurs, le poste électrique, les modules, etc.
  - Phase de démantèlement de la centrale (si l'activité de production électrique était arrêtée) : elle consiste à déconnecter chaque centrale du réseau électrique de transport, à démonter l'ensemble des structures, à collecter les différents matériaux (y compris les panneaux photovoltaïques) pour les évacuer vers les filières de recyclage.
- **Une PHASE D'EXPLOITATION** : où la centrale est mise en service et exploitée, entretien compris.

7.1.2 Typologie des effets

La caractérisation des effets reposera sur la typologie des effets suivante :

- Effet positif ou négatif ;

  Exemple : Modification du contexte hydrologique local → impact direct négatif

- Effet direct ou indirect ;
  - Des impacts directs : ils se définissent par une interaction directe avec une activité, un usage, un habitat naturel, une espèce végétale ou animale… dont les conséquences peuvent être négatives ou positives ;
  - Des impacts indirects : ils se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent également se révéler négatifs ou positifs.

    Exemples : Dynamisation du contexte socio-économique local → impact indirect positif ; Disparition d'une espèce animale patrimoniale liée à la destruction de ses habitats → impact indirect négatif

- Effet temporaire qui ne se fait ressentir que durant une période donnée (la phase chantier par exemple) ou pérenne dès lors qu'il persiste dans le temps et peut demeurer immuable ;

Remarque : La durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité : des impacts temporaires pouvant être tout aussi importants que des impacts pérennes.

- Enfin, la distinction entre « court », « moyen » ou « long » terme fait référence à la survenue d'un impact à la suite d'un événement pouvant se manifester dès lors que les opérations des travaux débutent jusqu'au démantèlement des installations.

L'impact survenu à court terme a ainsi pour origine l'ensemble des effets immédiatement associés à la manifestation d'un évènement. Ces effets apparaissent très rapidement après l'événement.

Exemples : Perturbation de la reproduction d'espèces faunistiques à la suite des vibrations et bruits émis par les engins lors des opérations de travaux → impact direct négatif à court terme ; Impact paysager durant toute la phase d'exploitation à la suite du montage du parc solaire → impact direct négatif à court terme

Il est considéré que les impacts à moyen et long terme surviennent après une période plus ou moins longue qui suit l'événement. Ces impacts ne se manifestent pas de manière automatique. Ils ont d'autant plus de chances de se produire que les évènements sont importants ou répétés sur une période prolongée :

Exemples : Dégradation voire suppression d'habitats naturels à la suite de l'introduction d'espèces invasives → impact indirect négatif à moyen terme ; Participation à la lutte contre le changement climatique par l'absence d'émission de Gaz à effet de serre pendant la phase d'exploitation → impact indirect positif à long terme

7.1.3 Intensité des effets

L'intensité de l'effet environnemental exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Elle dépend à la fois :

- De la valeur de la composante environnementale considérée ;
- Et de l'ampleur de la perturbation (degré de perturbation) qu'elle subit.

La valeur de la composante intègre à la fois une valeur écologique et une valeur socioéconomique. La valeur écologique d'une composante exprime son importance relative, déterminée en tenant compte de son rôle et de sa fonction dans l'écosystème. Elle intègre également des notions comme la représentativité, la fréquentation, la diversité, la rareté ou l'unicité. Elle est établie en faisant appel au jugement de spécialistes. La valeur socioéconomique d'une composante environnementale donnée exprime l'importance relative que lui attribue le public, les organismes gouvernementaux ou toute autre autorité législative ou réglementaire.
Elle reflète la volonté des publics locaux ou régionaux et des pouvoirs publics d'en préserver l'intégrité ou le caractère original, ainsi que la protection légale qui lui est accordé.
Le degré de perturbation d'une composante définit l'ampleur des modifications structurales et fonctionnelles qu'elle risque de subir. Il dépend de la sensibilité de la composante au regard des interventions proposées. Le degré de perturbation est à mettre en lien avec la typologie de l'effet (nature, durée, temporalité) et son étendue.

- **Élevé**, lorsque l'effet prévu met en cause l'intégrité de la composante ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite ;
- **Modéré**, lorsque l'effet entraîne une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante, sans pour autant compromettre son intégrité ;
- **Faible**, lorsque l'effet ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante ;
- **Négligeable**, lorsque l'effet provoque très peu ou aucune modification de la composante et n'en affecte pas significativement l'utilisation, la qualité ou l'intégrité ;
- **Indéterminé**, lorsqu'il est impossible de prévoir comment ou à quel degré la composante sera touchée. Lorsque le degré de perturbation est indéterminé, l'évaluation de l'effet environnemental ne peut être effectuée pour cette composante.

La caractérisation de l'intensité de l'effet repose sur le croisement de la valeur de la composante et le degré de perturbation, cette appréciation globale est classée selon les catégories suivantes :

- Fort : les répercussions sur le milieu sont fortes
- Modéré : les répercussions sur le milieu sont appréciables,
- Faible : les répercussions sur le milieu sont significatives, mais réduites
- Négligeable à nul : les répercussions sur le milieu ne sont pas significatives ou sont hypothétiques et sans conséquence notable.
- Indéterminé : il peut arriver des cas où il n'est pas possible d'apprécier l'impact, surtout s'il s'agit d'un risque hypothétique si les connaissances scientifiques sont insuffisantes pour porter un jugement.

7.2 Impacts sur le milieu physique

7.2.1 Impacts sur le climat

7.2.1.1 En phase chantier

Construction du parc

En phase de construction, le chantier va engendrer une circulation de camions et d'engins de chantier (environ 400 sur une période de 6 à 12 mois environ), qui vont faire augmenter les gaz à effet de serre localement et temporairement. Ces gaz accentuent le réchauffement climatique.

Démantèlement

La phase démantèlement, comme la phase construction, nécessitera l'utilisation d'engins de chantier fonctionnant au gazole. Les quantités de gaz d'échappement émises seront du même ordre de grandeur qu'en phase de construction.

Concernant les engins de chantier, les normes de rejet en vigueur seront respectées, pour la construction comme pour le démantèlement du parc.

Impact direct, temporaire, négatif, négligeable et survenant à court terme.

7.2.1.2 En phase d'exploitation

Changement climatique global

L'énergie solaire fait partie des énergies renouvelables, puisqu'elle utilise une énergie inépuisable, le soleil. Elle est par ailleurs très faiblement émettrice en gaz à effet de serre et en tant que telle, elle est identifiée comme une énergie clé à développer afin de contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique.

Pour évaluer les effets de l'installation d'une centrale photovoltaïque en France, notamment en termes de gaz à effet de serre, il convient de se demander à quelle énergie va se substituer la production photovoltaïque. Ceci est d'autant plus vrai dans le cadre d'un mix énergétique comme celui de la France, qui est relativement décarboné lorsque l'on parle de production d'électricité (du fait de la part prédominante de l'énergie nucléaire dans ce mix).

Généralités sur l'empreinte carbone de la production électrique

Les sources d'origine renouvelable sont considérées « décarbonées » par rapport aux énergies fossiles : l'énergie solaire, éolienne, et hydraulique sont les centrales de production électriques les moins polluantes.

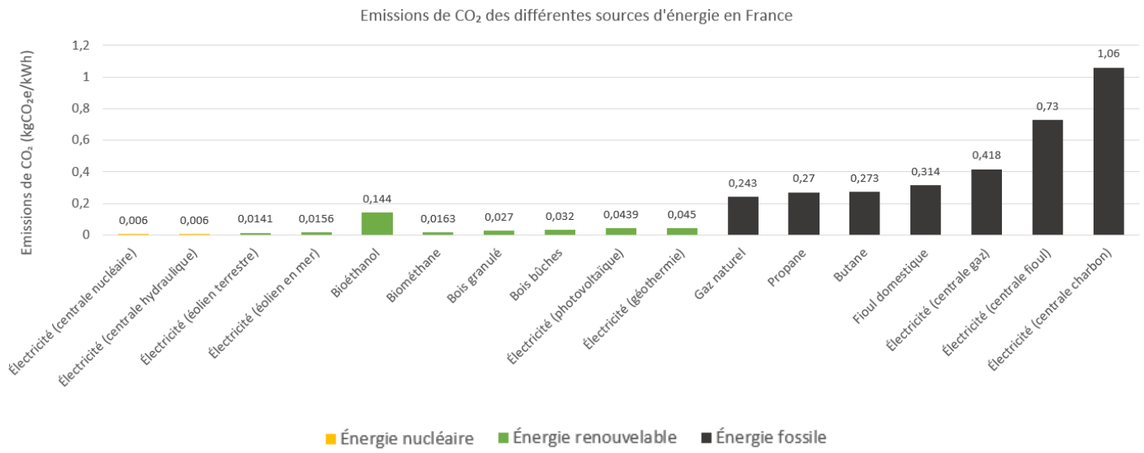


Figure 93 : Emissions moyennes en kgCO2eq/kWh des différentes sources d'énergies en France (Base de donnée de l'ADEME)

A court terme, le développement de l'énergie solaire permet le remplacement des centrales thermiques (charbon et fioul), les plus émettrices en carbone. A moyen et plus long terme, l'énergie solaire constitue une alternative à l'énergie nucléaire, dont l'impact environnemental et budgétaire est peut être sous-estimé, notamment en raison des problématiques de démantèlement, du stockage et du traitement des déchets radioactifs et des contraintes croissantes liées au réchauffement climatique (réchauffement et pollution des cours d'eau nécessaires au refroidissement des réacteurs, arrêts croissants pendant l'été).

En première approche, il peut être considéré que l'énergie produite par les projets remplace une énergie produite avec un taux d'émission de CO_2 correspondant au mix énergétique moyen (soit environ 46 gCO_2/kWh en France). Cependant ceci ne reflète pas la réalité, pour plusieurs raisons :

- A un instant donné, la répartition de la production électrique dépend de la demande totale (plus la demande est élevée, plus les énergies chères – et polluantes – vont être sollicitées).
- La production de l'énergie solaire dépend du moment de la journée et des conditions climatiques. Il faudrait donc connaître la répartition de la production d'électricité au moment où la centrale solaire produit.
- Le réseau européen est totalement interconnecté et donc une énergie photovoltaïque produite en France peut remplacer une énergie produite dans un pays voisin, qui l'aurait sinon produite avec une centrale thermique par exemple.

Le think tank France Territoire Solaire a mené en mars 2020 une étude sur cette problématique. Le système énergétique européen a été simulé à l'horizon 2030, en prenant en compte un scénario plausible pour la répartition de la production d'électricité à cette échéance, et deux cas ont été simulés (pour l'année 2030) :

- Un scénario de référence correspondant à une capacité solaire installée en France faible (valeur basse de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) à l'horizon 2030) ;
- Un scénario correspondant à une capacité solaire installée haute (valeur haute de la PPE à l'horizon 2030).

La comparaison des résultats de ces deux scénarii montre donc l'impact de l'installation de capacité photovoltaïque supplémentaire sur les émissions de gaz à effet de serre. Cette étude démontre que :

- L'augmentation de la capacité de photovoltaïque en France a un effet bénéfique sur les émissions de gaz à effet de serre et permet notamment, pour chaque kWh produit par l'installation photovoltaïque, l'évitement du rejet de 238 gCO_2 ;
- 52 % de la production photovoltaïque (installée en France) vient en remplacement de productions thermiques très émettrices de gaz à effet de serre. Ce remplacement concerne des sources de production en France (pour 11 %) et en Europe (pour 89 %). Contrairement aux idées reçues, seule 48% de la production photovoltaïque vient en remplacement d'énergie nucléaire10. L'énergie solaire est donc en majorité utilisée pour éviter l'utilisation de ressources fossiles, ce qui explique le niveau d'émissions évitées donné plus haut.

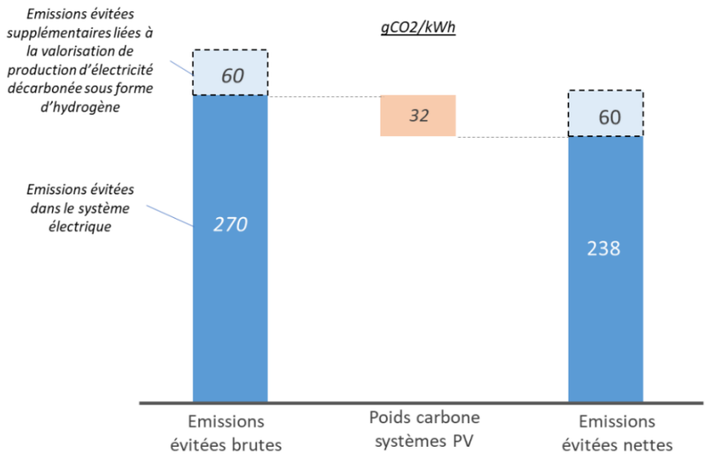


Figure 94 : Synthèse des émissions évitées par les capacités photovoltaïques supplémentaires en France en 2030 (Source : France Territoire Solaire)

Emissions d'une centrale photovoltaïque au sol

Les émissions d'une centrale photovoltaïque au sol peuvent être appréhendées à travers diverses notions et indicateurs :

- Le **facteur d'émission (FE)** est utilisé pour transformer une donnée d'activité physique en une quantité d'émissions de gaz à effet de serre (GES).
- **L'analyse du cycle de vie (ACV)** s'intéresse aux impacts environnementaux d'un produit ou d'un service sur l'ensemble de son cycle de vie : changement climatique, toxicité humaine, diminution des ressources fossiles, acidification, eutrophisation...
- Le **Pouvoir de réchauffement global (PRG)** est un indicateur visant à regrouper sous une seule valeur l'effet additionné de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre. Il est disponible pour l'ensemble des gaz à effet de serre (voir tableau ci-dessous pour les principaux). Les six gaz pris en compte dans le protocole de Kyoto sont le CO2, le CH4 (méthane), le N2O (protoxyde d'azote), les HFC (Hydrofluorocarbures), les PFC (Perfluorocarbures) et le SF6 (hexafluorure de soufre). Le PRG est exprimé en « équivalent CO2 » du fait que par définition l'effet de serre attribué au CO2 est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO2. La méthode du bilan carbone est basée sur le PRG à 100 ans des différents gaz afin de tenir compte de la durée de séjour des différentes substances dans l'atmosphère.

Tableau 58 : PRG des Gaz à effet de serre (Source : 5ème rapport du GIEC)

Gaz	PRG relatif 100 ans (5ème rapport du GIEC)
Dioxyde de carbone	1
Méthane	30 (d'origine fossile), 28 (d'origine biogénique)
Protoxyde d'azote	265
Hydrofluorocarbures	138 à 12 400 selon les molécules considérées
Perfluorocarbures	6 630 à 11 100 selon les molécules considérées
Hexafluorure de soufre	26 100

Pour toute production électrique utilisant une énergie primaire renouvelable (vent, soleil, bois, géothermie, etc.), la convention prise est de ne tenir compte que des émissions « amont » pour l'énergie, et des émissions liées à la fabrication et à la maintenance du dispositif de production. L'utilisation de l'énergie primaire en elle-même est considérée comme sans émissions.

7.2.1 Bilan carbone

L'activité humaine génère directement ou indirectement des émissions de gaz à effet de serre (GES), responsables de l'effet de serre et du dérèglement climatique. Par conséquent, toute entreprise industrielle, commerciale, administrative ou associative a une préoccupation légitime envers ses émissions dues à ses activités.

Le Bilan Carbone® représente une méthode de quantification des émissions de gaz à effet de serre pour une meilleure évaluation des émissions liées à l'activité, qu'elles soient directes ou induites. C'est à la fois un instrument et une approche. La méthodologie utilisée permet d'inclure toutes les émissions, non seulement celles produites sur site, mais également celles qui contribuent en amont et en aval à la réalisation de l'activité principale.

ERG projette d'établir un parc photovoltaïque sur la commune de Mareuil-sur-Cher (41). L'objectif est d'évaluer l'impact global en termes d'émissions de gaz à effet de serre du parc photovoltaïque tout au long de ses phases d'activité : études préliminaires, construction, exploitation, maintenance et désinstallation.

Cette analyse permet notamment de préciser les émissions de gaz à effet de serre et de les exprimer en kilogrammes équivalent CO2 (kgCO2eq) ainsi qu'en grammes équivalents CO2 par kilowattheure produit (gCO2eq/kWh) ou en grammes équivalents CO2 par kilowatt-crête (gCO2eq/kWc). Les études menées sur d'autres projets photovoltaïques montrent une grande variabilité : l'ADEME propose une empreinte carbone du photovoltaïque entre 25,2 gCO2eq/kWh et 43,9 gCO2eq/kWh1 en fonction du mix énergétique choisi. Mais ce chiffre dépend aussi de la méthodologie (périmètre d'étude pris en compte), de l'emplacement et la dimension du site, des aménagements prévus et technologies utilisées. Dans une démarche de transparence, ERG a fait appel à ENCIS Environnement pour réaliser un Bilan Carbone® de leur centrale photovoltaïque le plus complet et clair possible.

Le Bilan Carbone® du parc photovoltaïque a été élaboré en utilisant les outils et la méthodologie du Bilan Carbone® (Version V8.11) et de la méthodologie du « référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie ». Il a été réalisé par Mathieu Bruneau, qui a suivi la formation « Bilan Carbone® Module 2 : Maîtrise de la méthode », lui permettant de réaliser des bilans de gaz à effet de serre certifiés « Bilan Carbone® »

7.2.1.1 Évaluation carbone de l'installation

7.2.1.1.1. Phase de développement

La phase de développement englobe les émissions de CO2eq générées pendant la planification du parc photovoltaïque, principalement attribuables aux déplacements des développeurs et des équipes de bureaux d'études (études d'impact, géotechniques, etc.). Dans un souci de simplification de la collecte de données, la base de données de l'ADEME propose un ratio monétaire qui associe cette phase à un service tertiaire fortement matérialisé.
Les coûts liés à la phase de développement sont estimés à 150 000 €.

Tableau 59 : Calcul des émissions de GES liées à la phase de développement

Prix	Facteur d'émission	Émission en tCO2eq	Incertitude
150 000 €	110 kgCO2eq/k€	17	50%

L'incertitude est considérée forte étant donné l'utilisation d'un ratio monétaire venant englober toute cette phase. Étant donné la faible part de cette phase au Bilan Carbone® de l'installation, il n'est pas jugé nécessaire d'améliorer la précision des émissions associées.

7.2.1.1.2. Extraction et fabrication des éléments de la centrale photovoltaïque

Panneaux

La fabrication des panneaux photovoltaïques et l'extraction de ses matières premières, sont les postes principaux d'émissions de GES. Notamment à cause du haut besoin en énergie pour fabriquer le polysilicium. L'ADEME fournit un chiffre de 3 320 kgCO2eq/kWc. Cela comprend l'extraction des matériaux (Si, aluminium, verre, etc.) et la fabrication des panneaux. Il est précisé que ce chiffre est conservateur.
ERG a fourni une évaluation Carbone simplifiée (ECS) certifié par Certisolis (disponible en annexe). L'ECS est généralement demandée par la CRE, pour l'obtention notamment de tarif d'achat, qui en définie la méthodologie. L'ECS recense les émissions de GES pour les postes suivants :

- fabrication du silicium ;
- fabrication du lingot ;

- fabrication de la brique de silicium ;
- fabrication de la plaquette (wafer) ;
- fabrication de la cellule ;
- fabrication du module ;
- fabrication du verre et du verre trempé ;
- fabrication de l'encapsulant (EVA, POE ou autre) ;
- fabrication de l'EVA, du PET et du PVF.

Cela ne prend pas en compte les éléments suivants :

- les étapes de transports sur le site et les étapes du chantier. Celles-ci sont comptées dans la partie 5.3 ;
- la fabrication du cadre en aluminium.

Le poids du cadre en aluminium est variable en fonction du type de panneaux. Généralement, il représente 10 % du poids total du panneaux. Le facteur d'émission proposé est de 7 800 kgCO2eq/tonne (source : Base Empreinte).

Tableau 60 : Calcul des émissions de GES liées aux modules PV

Constituant	Total parc	Facteur d'émission	Émission en tCO_2eq	Incertitude
ECS	9 996 kWc	414 kgCO2eq/kWc	4 141	5%
Cadre aluminium	47,2 tonnes	7 800 kgCO2eq/tonne	368	30%
Total module	-	-	**4 509**	**7%**

Au regard de l'ECS fourni par le client, l'incertitude sur la donnée est jugée très faible (5 %).
L'incertitude sur l'aluminium indiquée par l'ADEME est de 30 %.

Onduleur

En raison de l'incorporation croissante d'électronique ainsi que l'utilisation de métaux dans leurs boîtiers, les onduleurs participent aussi aux émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à la centrale. Augmenter la durée de vie de ces composants pourrait potentiellement contribuer à améliorer le bilan énergétique global du projet. Ici, il est considéré un changement des onduleurs sur la durée de vie du projet.
L'ADEME propose la formule suivante pour la prise en compte de l'onduleur :

$$Impact\ carbone = \mathbf{5555} * Puissance\ onduleur\ (kVA) + 1\mathbf{551}$$

Ces facteurs d'impacts sont obtenus à partir d'analyse cycle de vie d'onduleurs de différentes puissances (500 W, 2,5 kW et 500 kW). Par la suite, une régression linéaire est appliquée en fonction de la puissance. Ensuite les coefficients sont majorés de 20 % par l'ADEME.
Afin de se rapprocher de la réalité du projet à l'étude, le même calcul est réalisé en retirant la majoration de 20 % sur les coefficients. Cela donne :

$$Impact\ carbone = \mathbf{5555} * Puissance\ onduleur\ (kVA) + 11\mathbf{11},\mathbf{55}$$

Aucune information n'ayant été fournie par ERG sur la marque des onduleurs, il a donc été choisi de rester sur le chiffre modifié de l'ADEME. Cette formule est cohérente avec les analyses cycle de vie d'onduleurs trouvés dans la littérature (SMA) (Laura Tschümperlin, 2016) (Fronius International GmbH, 2023).
La durée de vie des onduleurs est estimée dans le référentiel à 15 ans, l'impact carbone est donc multiplié par 3 pour prendre en compte la durée de vie de 40 ans.
L'incertitude est jugée moyenne (30 %) sur cette donnée.

Tableau 61 : Calcul des émissions de GES liées aux onduleurs

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO_2eq	Incertitude
9 900 kVA	**Voir formule**	**1337**	**30%**

Transformateur

Les transformateurs sont aussi émetteurs de GES du fait de la quantité de fer, cuivre et aluminium nécessaire à leur fabrication. L'ADEME propose un chiffre de 10,9 kgCO2eq/kVA. Ce chiffre est obtenu à partir d'un transformateur de 1 MVA et ce chiffre est décrit comme non conservateur par l'ADEME.
Le facteur d'émission est en accord avec la littérature (Mansilha, Brondani, Farret, Rosa, & Hoffmann, 2018) qui propose des émissions de 888 kgCO2eq pour un transformateur de 75 kVA en cuivre.

Tableau 62 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO_2eq	Incertitude
9 900 kVA	**10,9 kgCO2eq/kVA**	**108**	**30%**

Étant donné que le modèle de transformateur n'est pas décidé l'incertitude est jugée moyenne (30 %).

Support

Les structures qui soutiennent les panneaux photovoltaïques sont généralement fabriquées à partir d'acier, un matériau qui lui-même émet des gaz à effet de serre lors de son processus de fabrication.
L'ADEME propose un chiffre de 40,2 kgCO2eq/m² de module. Les modules envisagés possèdent une surface de 43 124 m². Ce chiffre correspond au cas maximisant pour des supports fixes ou mobiles et est conservateur. Les supports mobiles sont souvent plus complexes et nécessitent l'installation de moteurs. La profondeur des pieux battus envisagés est relativement faible, il est donc proposé de réduire le facteur d'émission de 10%.

Tableau 63 : Calcul des émissions de GES liées à la fabrication des supports

Surface de module	Facteur d'émission	Émission en tCO_2eq	Incertitude
43 124 m²	**36,2 kgCO2eq/m²**	**1560**	**30%**

Le chiffre de l'ADEME ne permet pas de donner une valeur en fonction du type de structure, l'incertitude est donc jugée comme moyenne (30%).

Connexion électrique

Cette partie traite du câblage et du raccordement. L'ADEME propose un chiffre moyen de 70,1 kgCO2eq/kWc. Afin de se rapprocher de la réalité du projet, les facteurs d'émission de câbles spécifique issus de la base de données de l'INIES ont été utilisés. La partie acheminement des câbles est traité en partie 5.3.2.
ERG a indiqué que le raccordement externe se situera à 6,3 km par la route. Le raccordement externe, jusqu'au poste-source, est supposé avec des câbles pour courant triphasé de 300 m² aluminium. La seule valeur de facteur d'émissions disponible sur la base INIES est celle de câbles 240 mm² en aluminium triphasé. Cette valeur est prise pour les calculs d'émissions de GES.
Le raccordement interne est supposé avec des câbles de 50 mm² en cuivre, sur une distance de 2,4 km.

Tableau 64 : Calcul des émissions de GES liées aux connexion électriques

Câblage	Facteur d'émission	Émission en tCO_2eq	Incertitude
Raccordement interne	5 810 kgCO2eq/km	14	15%
Raccordement externe	**57 100 kgCO2eq/km**	**360**	**50%**

Du fait de la fourniture des tracés de raccordement, l'incertitude du raccordement interne est jugée faible (15%). La valeur de facteur d'émissions pour le raccordement externe n'étant pas disponible, l'incertitude est jugée forte (50%).

Pistes du parc

Les routes d'accès du projet comprennent les routes internes et externes du projet. D'après ERG, les routes d'accès carrossables représentent environ 0,39 km.

L'ADEME propose un chiffre 304 tCO2eq/km. Cela comprend la création de routes avec la fourniture du gravier, bitume et béton. Ce facteur est indiqué comme non conservateur.

Tableau 65 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès

Km de route créé	Facteur d'émission	Émission en tCO_2eq	Incertitude

0,39 km	304 tCO2eq/km	119	30%

L'incertitude de cette donnée est jugée faible (15 %) du fait des données fournies par ERG.

Local technique

Les locaux techniques (postes de livraison, poste de transformation, containers, etc.) du fait de leur fabrication émettent aussi des GES. L'ADEME propose un chiffre de 7,28 kgCO2eq/kWc décrit comme non conservateur.

Tableau 66 : Calcul des émissions de GES liées aux locaux techniques

Puissance	Facteur d'émission	Émission en tCO2eq	Incertitude
9 996 kWc	7,28 kgCO2eq/kWc	73	15%

Les données sont générales pour les locaux techniques et non propre au projet. Cependant les locaux techniques sont standard d'un projet à l'autre, l'incertitude sur cette donnée est donc jugée faible (15 %).

Clôture

La clôture du projet est en maille agricole (type URSUS) avec des poteaux en bois plantés. L'ADEME fournit le facteur d'impact pour une clôture en treillis soudés galvanisés avec des fondations en béton armé : 41,8 kgCO2eq/ml de clôture. La littérature ne fournit pas le facteur d'impact spécifique au type de clôture du projet. Afin de rester conservateur, le chiffre de l'ADEME est pris.

Tableau 67 : Calcul des émissions de GES liées aux clôtures

ml de clôture	Facteur d'émission	Émission en tCO2eq	Incertitude
3 804 ml	41,8 kgCO2eq/ml	159	15%

L'incertitude sur cette valeur est considérée comme faible (15 %) comme les clôtures sont des éléments standards des projets photovoltaïques sans grande variation.

7.2.1.1.3. Phases de chantier

Acheminement des panneaux

Comme précisé en 5.2.1, l'acheminement des panneaux en France n'est pas compté dans l'ECS. Il est pris comme hypothèse que les panneaux sont acheminés de Chine vers Le Havre pour une distance d'environ 23 600 km via un porte-conteneurs. Ils sont ensuite transportés par fret routier entre Le Havre et Mareuil-sur-Cher en poids-lourd, pour une distance de 382 km.
Les facteurs d'émissions proviennent de l'ADEME. Les incertitudes associées aux facteurs d'émissions sont de 55% pour le fret maritime et 57% pour le fret routier.

Tableau 68 : Calcul des émissions de GES liées à l'acheminement des panneaux

Transport	Distance (km)	Poids (tonne)	Facteur d'émission (kgCO2/tonne.km)	Émission en tCO2eq	Incertitude
Fret maritime	23 600	472	0,01087	121,1	55%
Fret routier	**382**	**472**	**0,0793**	**14,3**	**57%**

Acheminement des câbles électriques

Comme précisé en 5.2.5, l'acheminement des câbles électrique jusqu'au site doit être compté. L'origine des câbles étant inconnue, Il est pris comme hypothèse que les câbles sont transportés sur 1000 km en fret routier en poids-lourd.
Les facteurs d'émissions proviennent de l'ADEME. L'incertitude associée au facteur d'émissions est de 57% pour le fret routier.

Tableau 69 : Calcul des émissions de GES liées à l'acheminement des câbles électriques

Transport	Distance (km)	Poids (tonne)	Facteur d'émission (kgCO2/tonne.km)	Émission en tCO2eq	Incertitude
Raccordement interne	1 000	1	0,0793	0,1	57%
Raccordement externe	**1 000**	**4**	**0,0793**	**0,3**	**57%**

Installation

La phase de l'installation est émettrice de GES principalement à cause de l'utilisation de véhicules de chantier. L'ADEME propose un chiffre de 4,71 gCO2eq/kWc. Ce chiffre est jugé par l'ADEME conservateur. Il est donc choisi de prendre cette valeur avec une incertitude moyenne (30 %).

Tableau 70 : Calcul des émissions de GES liées à l'installation de la centrale

Puissance	Facteur d'émission gCO2eq/kWc	Émission en tCO2eq	Incertitude
9 996 kWc	4,71	47	30%

Désinstallation

Dans sa méthodologie, l'ADEME choisit de prendre la même émission pour la désinstallation du chantier que pour son installation. Il a été choisi de garder cette valeur avec une incertitude moyenne.

Tableau 71 : Calcul des émissions de GES liées à la désinstallation de la centrale

Puissance	Facteur d'émission gCO2eq/kWc	Émission en tCO2eq	Incertitude
9 996 kWc	4,71	47	30%

Installation

La phase de l'installation est émettrice de GES principalement à cause de l'utilisation de véhicules de chantier. L'ADEME propose un chiffre de 4,71 gCO2eq/kWc. Ce chiffre est jugé par l'ADEME conservateur. Il est donc choisi de prendre cette valeur avec une incertitude moyenne (30 %).

Tableau 72 : Calcul des émissions de GES liées à l'installation de la centrale

Puissance	Facteur d'émission gCO2eq/kWc	Émission en tCO2eq	Incertitude
9 996 kWc	4,71	47	30%

Désinstallation

Dans sa méthodologie, l'ADEME choisit de prendre la même émission pour la désinstallation du chantier que pour son installation. Il a été choisi de garder cette valeur avec une incertitude moyenne.

Tableau 73 : Calcul des émissions de GES liées à la désinstallation de la centrale

Puissance	Facteur d'émission gCO2eq/kWc	Émission en tCO2eq	Incertitude
9 996 kWc	4,71	47	30%

7.2.1.1.4. Maintenance

Nettoyage

Le nettoyage des modules nécessite une utilisation de 20 litres d'eau par an pour nettoyer 1 m² de module. L'ADEME propose donc un chiffre de 0,19 kgCO2eq/m². Le facteur n'est pas conservateur d'après l'ADEME mais remonte à l'élaboration du guide, il y a une dizaine d'années. Les technologies actuelles utilisent entre 0,25L/m²3 et 0,6 L/m²4. En tenant compte d'un nettoyage par an, un chiffre modificatif de 0,06 kgCO2eq/m² est proposé. L'incertitude sur les données est jugée faible.

Tableau 74 : Calcul des émissions de GES liées aux transformateurs

Surface de module	Facteur d'émission	Émission en tCO2eq	Incertitude
43 124 m²	0,06 kgCO2eq/m²	2,6	15%

Transport des agents de maintenance

Le transport des agents de maintenance sur le site est supposé fait à environ 150 km (hypothèse donnée par ERG). Un aller-retour est envisagé par an.
L'ADEME propose 0,28 kgCO2eq/km ce qui correspond à la consommation d'une fourgonnette de moins de 3,5 t.

Tableau 75 : Calcul des émissions de GES liées aux routes d'accès

Km de route parcouru	Facteur d'émission	Émission en tCO2eq	Incertitude
12 000 km	0,28 kgCO2eq/km	3,4	30%

7.2.1.1.5. Fin de vie

Transport des différents éléments vers les centres de valorisations des matériaux

Dans le cadre de l'étude, le référentiel de l'ADEME prend compte la fin de vie lorsque ses facteurs d'émissions sont pris. L'impact carbone de la fin de vie sont donc considérés pour les éléments suivants :

- panneaux photovoltaïques ;
- câbles électriques.

A la fin de vie du parc photovoltaïque, les différents éléments devront être recyclés ou valorisés.
En France, l'organisme SOREN s'occupe de récupérer et recycler les panneaux. D'après son site internet, SOREN possède 5 sites en France. La localisation du site utilisé est inconnue. L'hypothèse de 500 km en poids lourd est proposée.

Tableau 76 : Calcul des émissions de GES liées au transport des éoliennes vers les sites de recyclages

Transport	Distance (km)	Poids (tonne)	Facteur d'émission (kgCO2/tonne.km)	Émission en tCO2eq	Incertitude
Fret routier	500	477,21	0,0793	18,9	57,0%

Valorisation et recyclage des matériaux

Le traitement de valorisation des matériaux est consommateur d'énergie. Des émissions de gaz à effet de serre sont donc associées à ce processus.
Le détail des matériaux pris en compte est listé ci-dessous :

Tableau 77 : Poids des matériaux

Eléments	Type	Poids
Panneaux	Verre	316,28
	Aluminium	56,65
	Cuivre	9,44
	Silicium	18,88
	Composites	42,49
Câbles	Aluminium	1,07
	Cuivre	**4,08**

L'ADEME propose des facteurs d'émissions pour le traitement des types de déchets sur sa base Empreinte.

Tableau 78 : Calcul des émissions de GES – panneaux photovoltaïques

Type	Facteur d'émission (kgCO2eq/tonne) - traitement	Émissions en tCO2eq	Incertitude
Verre	496	156,87	20%
Aluminium	311	17,62	20%
Cuivre	1304	12,31	20%
Silicium	311	5,87	50%
Composites	1844	78,34	20%
Total		**271,02**	**21%**

Tableau 79 : Calcul des émissions de GES - câbles électriques

Type	Facteur d'émission (kgCO2eq/tonne) - traitement	Émissions en tCO2eq	Incertitude
Aluminium	1304	1,40	20%
Cuivre	311	1,27	20%
Total		**2,66**	**20%**

7.2.1.1.6. Bilan

Le tableau suivant synthétise les résultats du Bilan Carbone réalisé. La phase la plus émettrice de CO2eq est celle d'extraction/fabrication des composants du parc photovoltaïque. Les deux plus gros postes sont les modules PV ainsi que les supports. Une incertitude globale de 8% est estimée sur la valeur finale présentée.

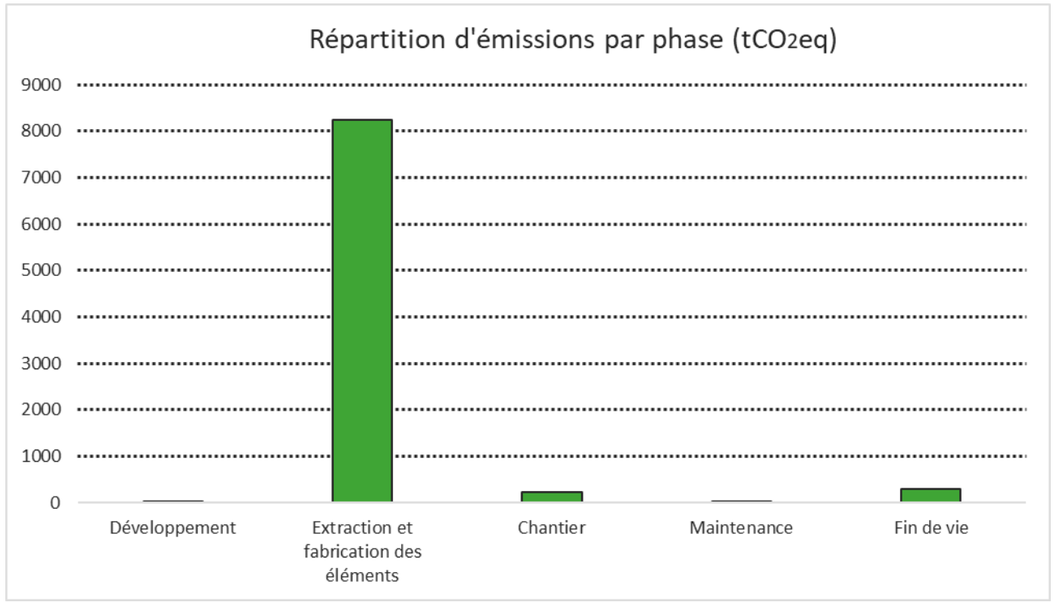


Figure 95 : Répartition des émissions par phase

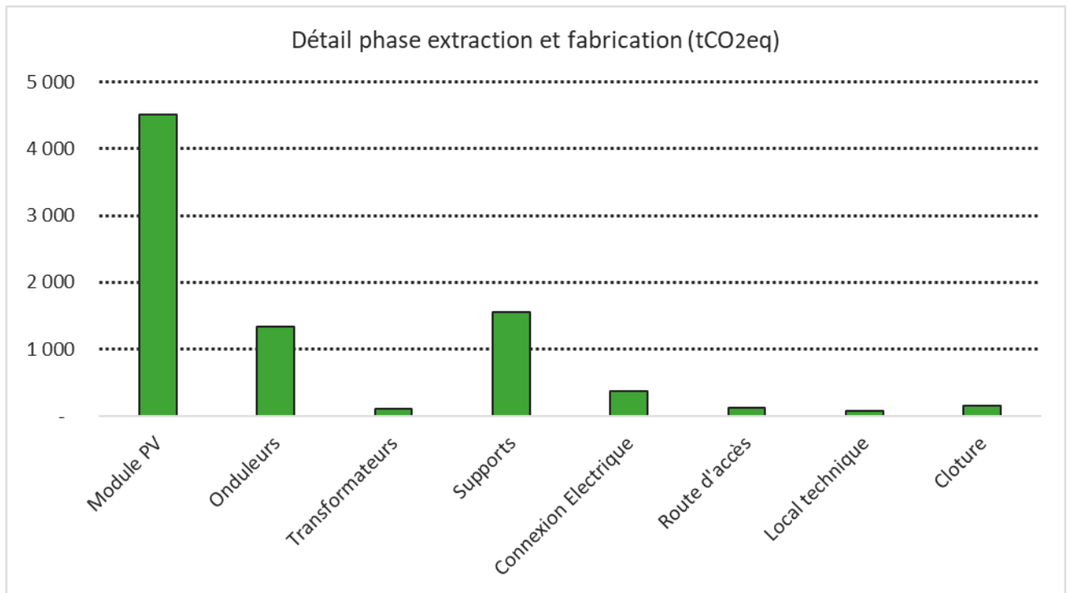


Figure 96 : Répartition des émissions de la phase extraction/fabrication en fonction des composants

Tableau 80 : Émissions dues à la création du parc photovoltaïque

Phase	Secteur	Émissions (tCO2eq)	Incertitude %	Incertitude (tCO2)
Développement	Développement	17	50%	8
Extraction et fabrication des éléments	Module PV	4 509	7%	317
	Onduleurs	1 337	30%	401
	Transformateurs	108	30%	32
	Supports	1 560	30%	468
	Connexion Électrique	374	15%	56
	Route d'accès	119	30%	36
	Local technique	73	15%	11
	Clôture	159	15%	24
Chantier	Acheminement des panneaux (fret maritime)	121	55%	67
	Acheminement des panneaux (fret routier)	14	57%	8
	Acheminement raccordement interne	0,1	57%	0,0
	Acheminement raccordement externe	0,3	57%	0,2
	Installation	47	30%	14
	Désinstallation	47	30%	14
Maintenance	Nettoyage	3	15%	0
	Déplacement maintenance	3	30%	1,0
Fin de vie	Acheminement	19	57%	10,8
	Modules PV	271	21%	56,0
	Câbles	3	20%	0,5
Total		8 783	8%	704
Total (kgCO2eq/kWc)		879	8%	70
Total (gCO2eq/kWh)		**19,0**	**8%**	**1,5**

7.2.1.1.7. Emissions évitées

Le parc photovoltaïque va permettre une production d'électricité estimée à 12 784 MWh par an.
En prenant une durée d'exploitation de 40 ans, on obtient une production totale de 461 358 MWh.

Cette énergie électrique sera ajoutée au mix électrique français dans la part des énergies renouvelables. Au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre du mix électrique français est d'environ 58 g éq.CO_2/kWh[5]. Il est de 264 g éq.CO_2/kWh[6] pour les installations de l'Union européenne.

Ainsi, pour produire la même quantité d'énergie que celle prévue par le parc photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher, le mix électrique français serait à l'origine de l'émission de 665 tonnes par an de CO2, tandis que le système électrique européen serait à l'origine de 3 374 tonnes par an de CO2, soit respectivement 23 991 et 121 799 tonnes de CO2 sur les 40 ans minimum d'exploitation.

Le parc de Mareuil-sur-Cher émet sur 40 ans, au regard du bilan réalisé, 8 783 tCO2eq.

Cela correspond, en émissions évitées, à au moins 15 208 tCO_2eq par rapport au mix français et 113 016 tCO_2eq par rapport au mix européen.

7.2.1.2 Occupation du sol

7.2.1.2.1. Présentation de la démarche

ENCIS Environnement propose une évaluation de l'impact carbone lié au changement d'occupation des sols résultant de la construction du parc photovoltaïque.
Cette évaluation s'appuie sur l'outil ALDO créé par l'ADEME qui fournit des estimations relatives aux quantités de carbone stockées dans les différents types de sols. Il a l'avantage de donner des valeurs contextualisées en fonction de la localisation géographique du site.
Il est important de noter que les données obtenues à partir de cet outil, sans être affinées à l'échelle parcellaire, doivent être considérées comme des ordres de grandeur. Ces données sont prises en compte comme des valeurs approximatives distinctes de l'évaluation carbone réalisée précédemment.
Dans le cadre de cette évaluation, une distinction sera faite entre les puits nets de carbone du projet et les émissions nettes de CO_2. La première illustrera le potentiel de captation de carbone formé de matière organique (sols et forêt). La seconde désigne une émission de carbone liée à la perte de potentiel d'un stock à cause de destruction ou modification de celui-ci.

L'impact carbone sera donc fait de la manière suivante :

- analyse du potentiel carbone de la parcelle à l'étude (émission et stock) :
  - occupation actuelle du sol :
    - pratique du sol et pratique d'élevage ;
- analyse du projet ;
- bilan des gains et pertes des stocks carbones.

7.2.1.2.2. État du stock avant centrale PV

Occupation actuelle du sol

Actuellement le site est en prairie herbacée sur environ 17,8 ha. Le site tombe dans la catégorie de l'outil « Prairie zone herbacée » qui représente un stock carbone de 55 tC/ha.

Tableau 81 : Stock carbone présent sur le site avant-projet (Source : ALDO)

Type	Surface (ha)	Facteur (tC/ha)	Total (tC)	Total (tCO_2eq)
Prairie herbacées	17,8	55	981	3 598
Haies	0,0	101	-	-
Zone imperméabilisée	0,0	30	-	-
Total	**17,8**			**3 598**

Élevage

Cette parcelle est utilisée pour du pâturage ovin d'environ 500 ovins sur l'année. Une brebis émet environ 200 $kgCO_2eq$/an (Ekonomou A., 2020).

Tableau 82 : Emission par an de l'élevage ovin

Type	Nombre	Temps (semaine)	Facteur ($kgCO_2$/an/brebis)	Total durée de vie ($kgCO_2eq$)
Brebis	500	52	200	4 000 000

7.2.1.2.3. Impact du projet sur le sol

Occupation du sol après le projet

Le maitre d'ouvrage a fourni le plan de masse qui permet de déduire la surface imperméabilité.

Une partie de la parcelle va être imperméabilisée et donc perdre son stock carbone, qui est principalement présent sur les premiers centimètres. Il s'agit des travaux liés à la création des pistes lourdes, aires de grutages pour le poste de livraison/transformation, aires d'aspiration et les réserves incendies. Cela représente environ un ajout de 0,2 ha par rapport à la situation initiale. 900 m de haies sont plantés dans le cadre du projet, elles sont supposées d'une largeur de deux mètres. Le reste du site est considéré en prairie.

Tableau 83 : Stock de carbone présent dans le sol suite au projet

Type	Surface (ha)	Facteur (tC/ha)	Total (tC)	Total (tCO_2eq)
Prairie herbacées	17,5	55	961	3 524
Haies	0,2	101	18	67
Zone imperméabilisée	0,2	30	6	21
Total	**17,8**			**3 611**

Élevage

Le projet agricole de la parcelle est toujours le même pâturage ovin.

Tableau 84 : Emissions liées à l'élevage ovin (

Type	Nombre	Temps (semaine)	Facteur ($kgCO_2$/an/brebis)	Total durée de vie ($kgCO_2eq$/an)
Brebis	**500**	**52**	**200**	**4 000 000**

7.2.1.2.4. Conclusion

Initialement, la parcelle étudiée présentait un puits de carbone de 3 598 tCO_2eq, qui va augmenter pour atteindre 3 611 tCO_2eq.
Cette évolution va entraîner une variation de 13 tCO_2eq dans le stock de carbone présent sur la parcelle.
La pratique d'élevage est inchangée, il n'y a donc pas de variation d'émissions de carbone.

7.2.1.3 Synthèse

7.2.1.3.1. Bilan Carbone

Le Bilan Carbone® du parc photovoltaïque montre que la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre (GES) provient de la phase d'extraction et de fabrication des composants du parc, principalement les modules PV et les supports. L'incertitude globale est de 8%.

Tableau 85 : Répartition des émissions de GES sur le projet PV

Phase	Émission (tCO_2eq)	Incertitude %	Incertitude (tCO_2eq)
Développement	17	50%	2
Extraction et fabrication des éléments	8 238	16%	1345
Chantier	230	45%	103
Maintenance	6	24%	1
Fin de vie	293	23%	67

Phase	Émission (tCO2eq)	Incertitude %	Incertitude (tCO2eq)
Total	8 783	8%	704
Total/kWc	879	8%	70
Total/kWh	**19**	**8%**	**2**

Sur 40 ans, la production d'énergie électrique par la centrale agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher permettrait d'éviter au moins 15 208 tCO2eq par rapport au mix français et 113 016 tCO2eq par rapport au mix européen

7.2.1.3.2. Occupation des sols

Initialement, la parcelle étudiée présentait un puits de carbone de 3 598 tCO2eq, qui va augmenter pour atteindre 3 611 tCO2eq. Cette évolution va entraîner une variation de 13 tCO2eq dans le stock de carbone présent sur la parcelle.
La pratique d'élevage est inchangée, il n'y a donc pas de variation d'émissions de carbone.

7.2.2 Impacts sur la topographie et les sols

En phase chantier

Construction du parc

Aucun terrassement d'ampleur, ni de modification du modelé du terrain naturel du site n'est à mettre en œuvre pour l'implantation des panneaux photovoltaïques. Quelques secteurs pourront être terrassés localement au niveau de l'implantation des postes de transformation (3 postes de 14,8 m² chacun), de livraison (2 postes de 16,25 m²) et des pieux des panneaux (6,885 m²). La surface imperméabilisée totale sera ainsi de 328 m². En plus des surfaces imperméabilisées, 6177 m² de piste en grave drainante seront créées. Elles sont considérées comme des surfaces semi-perméables. Les réservoirs d'eau installés sur site et leur aire d'aspiration sont également réalisés en matériaux imperméables.

La réalisation de tranchées pour l'enterrement des câbles électriques au pied de chaque rangée de panneau et la mise en place des pistes internes et externes nécessiteront des terrassements légers. Ils seront à l'origine des principaux mouvements de terre. L'ensemble des matériaux extraits seront dans la mesure du possible réutilisés sur site. Les zones creusées seront comblées de manière à retrouver la topographie initiale.

Des travaux de terrassement auront lieux mais ils seront limités et localisés compte-tenu de la typologie des installations envisagées.

L'ensemble de ces travaux n'entrainent donc pas de modification substantielle de la topographie.

Impact direct, pérenne, négatif, modéré et survenant à court terme.

Démantèlement

Si l'activité de production électrique était arrêtée, l'ensemble des équipements serait démantelé. Les terrains seront restitués sans modifier leur topographie.

Impact direct, pérenne, négatif, faible et survenant à court terme.

En phase d'exploitation

L'exploitation du parc agrivoltaïque se traduit par des opérations de maintenance (vérification de l'état des installations) et d'entretien (remplacement d'un panneau défectueux) légères et à faible fréquence. Ces opérations ne sont pas de nature à induire de modifications de la topographie du site et l'état des sols durant l'exploitation de la centrale. De plus, les panneaux seront nettoyés si nécessaire au chiffon sec ou à l'eau claire ce qui n'implique aucune pollution prévisible des sols.

Impact direct, permanent, négatif, négligeable et survenant à moyen et long terme.

7.2.3 Impacts sur l'eau

Impacts quantitatifs sur les eaux superficielles et souterraines en phase chantier

Construction du parc

Les légers décapages ainsi que le passage des engins de chantier, sans toutefois modifier en grand la topographie, pourront se traduire localement par d'autres cheminements de l'eau. Ces modifications seront cependant faibles à moyennes localement.

Aucune opération ne nécessite un apport d'eau ou de rejet au milieu naturel ou de prélèvement d'eau, l'absence de mouvements de terre conséquent (déblais/remblais), la durée restreinte du chantier, sont des facteurs permettant de limiter les atteintes au fonctionnement hydraulique et hydrogéologique du secteur.

Les impacts sur le ruissellement des eaux sont étudiés dans la partie 7.2.4. Impacts liés aux risques majeurs – Risque inondation.

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, faible à modéré et survenant à court terme

Démantèlement

L'opération de démantèlement implique des travaux minimes qui ne sont pas de nature à impliquer des modifications hydrauliques et hydrogéologiques.

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, négligeable et survenant à court terme

Impacts quantitatifs sur les eaux superficielles et souterraines en phase exploitation

Une centrale photovoltaïque au sol ne génère aucun rejet particulier dans le cadre de son fonctionnement normal. Il n'est ainsi pas attendu de modifications marquantes des modalités de ruissellement localement, et donc de l'alimentation des eaux souterraines.

Les impacts sur le ruissellement des eaux sont étudiés dans la partie 7.2.4. Impacts liés aux risques majeurs – Risque inondation.

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, faible et survenant à long terme.

Impacts qualitatifs sur les eaux superficielles et souterraines en phase chantier

Que ce soit en phase de construction ou de démantèlement, la complexité du chantier (différents intervenants spécialisés par type d'installations, nombre d'équipes présentes simultanément sur le chantier, la proximité entre les hommes et les engins de chantier,…) peut générer des risques de pollution accidentelle pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,…), d'une mauvaise manœuvre (versement d'un engin) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier.

Le projet étant intégralement implanté en zone humide, celle-ci peut être sensibles aux potentielles pollutions. Le projet se situe au droit de trois masses d'eau souterraines qui sont libres et donc sensibles aux pollutions surfaciques. L'une d'entre elles, la masse d'eau craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre est par ailleurs en mauvais état chimique. Les éventuelles pollutions engendrées par le projet pourront donc impacter la zone humide et les masses d'eau souterraine au droit du projet. La probabilité de survenue de ce risque est faible puisqu'il relève principalement d'un événement accidentel.

Il apparait donc nécessaire de mettre œuvre des mesures limitatives en phase chantier (construction et démantèlement) afin de réduire les risques de déversement accidentel de polluants ainsi que des moyens d'action permettant d'évacuer immédiatement ce type de déversement.

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, faible à fort selon la nature et l'intensité de la pollution et survenant à court terme.

Impacts qualitatifs sur les eaux superficielles et souterraines en phase exploitation

Du fait de sa nature, la centrale photovoltaïque ne génèrera pas d'effluent et donc aucune pollution chronique des eaux pluviales. Ces dernières ne lessivant que la surface des panneaux solaires, les structures en acier galvanisé et le toit des locaux électriques où aucun polluant n'est susceptible de s'accumuler ou d'être lessivé.

Le risque de pollution accidentelle en phase d'exploitation ne concerne que les interventions de maintenance sur site. Du fait de leur nature (remplacement d'un panneau défectueux, éventuel fauchage de la végétation…) et surtout leur faible occurrence, la probabilité que ces interventions soient à l'origine d'une pollution accidentelle notable est quasi-nulle.

Impact direct, temporaire, négatif, faible et survenant à moyen terme

7.2.4 Impacts liés aux risques majeurs

Remarques : seuls les impacts liés aux risques induits sont développés dans cette partie. Les impacts des risques subis font l'objet d'une analyse dans la partie « vulnérabilité du projet »

En phase chantier

Déclenchement d'un incendie

La présence d'un chantier durant plusieurs mois constitue une source potentielle de déclenchement de feux : d'une part, par l'utilisation du matériel (étincelles provoquées par un appareil défectueux, approvisionnement en fioul des engins) et d'autre part, au travers des activités de vie des ouvriers (tabagisme, grillades). Cependant, le chantier est soumis à des règles strictes notamment sur la sécurité, la probabilité d'un déclenchement d'incendie reste en conséquence faible et serait le résultat d'une négligence. La présence de zones boisées et de grandes cultures sur site et tout autour implique une vigilance particulière.

Le risque de déclenchement de feux est identique en phase de construction et de démantèlement.

Potentialité d'aggravation du risque directement, de manière faible à modéré, négatif, temporaire et survenant à court terme.

Risque inondation

Le site d'étude n'est pas concerné par un risque inondation par débordement de cours d'eau ni par remontée de nappe.

Durant la construction du parc solaire, l'implantation de la base-vie et le stockage sur site des éléments de construction du parc solaire (châssis, modules solaires, rouleaux de câble...) causeront une imperméabilisation ponctuelle et temporaire du sol. L'ensemble des éléments de la base vie et de l'aire de stockage peuvent couvrir une surface de l'ordre de quelques centaines de mètres carrés. Cette surface, très faible au regard de l'emprise du projet, est variable dans le temps et peut être regroupée ou fractionnée sur le site, au fil des besoins de la construction. Un impact lié à l'imperméabilisation du sol et à l'écoulement des eaux des éléments de stockage et de la base vie peut être attendu. Cet impact peut être considéré comme faible à modéré au regard du projet, car localisé et de faible extension.

Par ailleurs, les tassements de sols liés au passage des engins de chantier peuvent modifier la structure des sols et empêcher l'infiltration des eaux pluviales.

Le phénomène de remontée de nappes n'est pas présent sur le site.

Potentialité d'aggravation du risque indirecte, négatif, faible à modéré, négatif, temporaire et survenant à court terme.

En phase exploitation

Déclenchement d'un incendie

Au sein d'une installation du type centrale photovoltaïque au sol, les différentes sources de départ de feu possibles concernent principalement les unités de transformation de l'électricité : les onduleurs, convertissant le courant continu produit par les modules en courant alternatif, et le poste de livraison, qui évacue l'électricité produite vers le réseau de distribution d'électricité. Il convient de préciser que les équipements électriques respectent des normes techniques strictes permettant de limiter la probabilité de départ d'incendie d'origine électrique. Des parafoudres et paratonnerres seront installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF-EN 61643-11 et NF C 17-100 et 17-102. Dans le cas d'un incendie, la propagation de celui-ci au sein même de la centrale photovoltaïque sera lente en raison de la prédominance de matériaux non combustibles (acier, béton, aluminium, modules) et de l'entretien d'une végétation de taille adaptée.

Des moyens de lutte contre la propagation du feu ont également été intégrées au projet selon les recommandations du SDIS du département concernant l'implantation de centrales photovoltaïques :

Type de mesures	Mesures de prévention
Principes à mettre en place pour limiter le risque incendie	• Le parc devra être entretenu aux abords des tables PPV afin que la végétation ne devienne pas abondante, au risque de générer la propagation d'un feu à la totalité du site. Soit par une action mécanique (débroussaillage), soit par pastoralisme (moutons-brebis) • Le site devra être clôturé pour éviter toute action de malveillance. • Les premières tables devront être positionnées à 30 mètres à minima des premières rangées d'arbres et des terres arables. • Si des haies sont mises en place, il y aura lieu de préciser leur emplacement et de limiter leur dimension à 3 mètres en hauteur et 2 mètres en largeur. • Un portail d'accès d'une largeur utile de 5 mètres au minimum devra être implanté. Selon la superficie du parc, le prévisionniste en charge du dossier pourra prescrire un ou des accès supplémentaires. • Il y aura lieux de préserver les accès de Défense de la Forêt Contre l'Incendie (DFCI) à l'extérieur des parcs dans les lieux qui en sont pourvus.
Prescription dans le cas de l'agrivoltaïsme	• La surélévation des tables à 1,20-1,30 m • Le passage d'une inter rangée de 1,80 m à 4,00 m • La distance entre la clôture et les premières tables est portée de 5,00 m à 8,00 m, permettant ainsi de simplifier le retournement des engins agricoles pour la fauche en bout de rangée. • Piste enherbée de 3,00 m minimum perpendiculaire aux rangées de tables PPV tous les 100 à 120 m.
Accessibilité des secours	• Il conviendra de garantir que les installations soient en tout temps accessibles aux engins de secours et de lutte contre l'incendie, notamment par la possibilité d'ouverture des accès principaux au moyen de clés spéciales pompiers. • Une voie périphérique d'au moins 4 mètres de large ou à défaut, une voie engins avec un aménagement d'aires de croisement (3x10m) positionnées judicieusement à raison d'au moins 2 aires pour 100 mètres linéaires. Cette voie devra être implantée entre la clôture de l'installation et les unités de production ou à l'extérieur de la clôture, elle devra permettre le passage d'engins de lutte contre l'incendie (force portante 16 tonnes). • Une voie répondant aux mêmes caractéristiques devra permettre d'accéder aux différents locaux techniques présents (locaux onduleurs, transformateurs et livraison). • Il y aura lieu de veiller à respecter un rayon intérieur de 11 mètres dans les virages, afin que les engins de secours ne viennent pas heurter les modules PPV.
Défense Extérieur Contre l'Incendie (DECI)	Au regard du risque incendie évoqué ci-dessus, il conviendra de prévoir un/des Points d'eau Incendie à l'entrée du site. Celui-ci (ceux-ci) pourra (ont) être indifféremment(s) un hydrant, une réserve souple ou un point d'eau naturel (PENA). • Le SDIS 41 demande actuellement à minima, un point d'eau susceptible de fournir en tout temps un débit de 30 m/h pendant une durée de 1 heure ou un volume de 30 m3 pour une emprise au sol inférieur à 5 hectares. Un débit de 30 m3/h pendant une durée de 2 heures ou un volume de 60 m3 pour une emprise au sol supérieur à 5 hectares puis 60 m3 par tranche de 40 hectares. • Si le point d'eau incendie (PEI) retenu est naturel ou artificiel, il conviendra de s'assurer qu'une aire de stationnement de 40 m² (4x10 m) accessible en tout temps via un cheminement stabilisé de 3 m de largeur et 3,50 m de hauteur minimum soit accolée au PEI pour permettre la mise en aspiration des moyens du SDIS. • Un membre du SDIS 41 passera avant la mise en place du/des PEI afin que ce/ces dispositif(s) soit(ent) correctement positionné(s). Ce/ces point(s) d'eau devra(ont) ensuite être réceptionné(s) et référencé(s) • Il y aura lieu de garantir l'isolement des Points d'eau incendie (PEI) et aires d'aspiration par une distance à minima de 10 mètres de tous bâtiments ou dispositifs photovoltaïques (PPV) tels qu'un poste de livraison/transformation et modules PPV. Cet isolement devra être respecté pour toute végétation autour de la centrale.
Planification opérationnelle	• Un plan détaillé du site avec l'emplacement des points d'eau incendie ainsi que les zones de danger électriques (postes de livraison/transformation…) • Les consignes de sécurité en cas d'incendie. • Les éléments de coupure électrique et de mise en sécurité des installations, • Les contacts pouvant être joints en cas d'incident.

Présence de conteneurs de stockage de batteries	Défense incendie	• Le numéro de téléphone d'urgence d'un service d'astreinte ou une personne capable de procéder à la coupure électrique de tout le site 24/24 et 7 jours sur 7. • Les cheminements à l'intérieur du site praticables par les Sapeurs-Pompiers ; • La présence de troupeau dans l'enceinte. • En cas d'installation AGRIVOLTAÏQUE il est impératif que le service d'exploitation du site prévienne le propriétaire des bêtes afin qu'il gère le troupeau dans des délais compatibles avec notre intervention. • Assurer la Défense extérieure contre l'incendie (DECI) par l'implantation, à moins de 200 mètres du projet, via les voies utilisables par les engins de secours, d'un ou plusieurs point(s) d'eau incendie (PEI) adapté(s) (normalisé, ou artificiel), susceptibles de fournir en tout temps un débit de 60 m3 /h pendant 2 heures ou un volume de 120 m3 ou une combinaison permettant d'atteindre les valeurs précitées. • Il y aura lieu que tout conteneur présent sur le site dispose d'un système de détection incendie connecté à une centrale de surveillance en mesure de passer l'alerte dans des délais compatibles avec le risque • Assurer une défense incendie des conteneurs au moyen d'un système d'aspersion automatique. • Equiper le/les conteneur(s) d'un système de colonne sèches afin de procéder au noyage des batteries en cas de défaillance du dispositif cité ci-avant.
	Isolement et résistances	• L'alimentation de la colonne sèche effectuée par le service incendie devra être indépendant des systèmes d'aspersion automatique et être isolé des conteneurs par une distance à minima de 10 mètres. • Assurer un compartimentage du/des conteneur(s), le nombre de compartimentages devra être en cohérence avec la puissance stockée (voir avec l'exploitant). • Garantir une résistance au feu des conteneurs à minima de 2 heures (REI 120). • S'assurer que la structure des conteneurs supporte la pression de l'eau en cas de noyage de ces derniers. • Assurer un isolement des structures les unes par rapport aux autres par une distance de 10 mètres. • Les conteneurs devront être regroupés par 4 avec une distance d'isolement entre eux de 5 mètres. En deçà de ce chiffre, l'isolement des conteneurs devra être de 10 mètres (voir annexe).
	Désenfumage	• Garantir un système de désenfumage des conteneurs (automatique ou manœuvrable à distance)
	Rétention de eaux d'extinction	• Garantir la récupération des eaux d'extinction au moyen de bassins de rétention, ces dispositifs devront être en cohérence avec les volumes stockés

Potentialité d'aggravation du risque indirecte, négatif, faible, temporaire et survenant à court terme.

Possibilité d'aggravation du risque directement, de manière faible à modéré, négatif, temporaire, et survenant à moyen et long terme

Risque inondation

Le sens de ruissellement des eaux pluviales ne sera pas bouleversé puisque le modelé topographique global du site sera conservé.

Bien qu'ils représentent une surface d'interception des eaux de pluie, les panneaux photovoltaïques n'entravent pas l'infiltration des eaux pluviales : un espacement de 9 m pieu à pieu soit de 4,5 m entre deux rangées de panneaux est prévu pour permettre de réduire de manière significative le risque de ruissellement. Un espace de 20 cm entre les tables, et 3 cm entre les modules d'une même table permettra également la circulation de l'eau sous ces derniers.

A l'échelle du site, la superficie imperméabilisée au niveau de la centrale concerne le bâti lié à la centrale (postes de transformation, poste de livraison, conteneur de stockage, pieux, citernes…) : cette surface représente 328,355 m² soit 0,2% de la surface du futur parc. Des surfaces sont également semi-perméables. Les pistes, en effet, limitent l'infiltration de l'eau sans l'empêcher totalement. Au total 6958 m² (3,9% de l'emprise clôturée) du site limitera ou empêchera l'infiltration des eaux pluviales dans le sol. La faible emprise des pistes et leur répartition homogène sur la surface globale du projet, n'impose pas la mise en place d'ouvrage de gestion des eaux pluviales. De même, la très faible emprise des postes de transformation, du poste de livraison, des locaux de stockage de matériel et des citernes, et leur répartition homogène sur la surface globale du projet, n'impose pas la mise en place d'ouvrage de gestion des eaux.

Un impact lié à l'imperméabilisation du sol et à l'écoulement des eaux des éléments de stockage et de la base vie peut toutefois être attendu. Cet impact peut être considéré comme faible à modéré au regard du projet, car localisé et de faible extension mais situé sur une zone humide permettant notamment l'infiltration des eaux pluviales et la gestion des inondations.

Par ailleurs, les tassements de sols liés au passage des engins de chantier peuvent modifier la structure des sols et empêcher l'infiltration des eaux pluviales pendant plusieurs années après le chantier.

Le phénomène de remontée de nappes n'est pas présent sur le site.

7.3 Impact sur le milieu naturel

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.
De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui entraînent des conséquences sur les habitats et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur à la suite d'un impact important sur ses proies…).

Le tableau suivant présente les différents effets possibles pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation. Il s'agit d'effets avérés pour certains (destruction d'habitats et habitats d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Tableau 86 : Effets génériques possibles de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons (œufs).
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique. Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats Tous groupes de faune et de flore

7.4 Impact sur le paysage et le patrimoine

7.4.1 Impacts en phase chantier

Les incidences paysagères en phase chantier sont liées à la préparation du terrain (décapage préalable des allées et des plateformes, clôtures) et à la mise en œuvre des structures (fondations, installations, et montage des structures, raccordements électriques) comme des éléments annexes (transformateurs, onduleurs et poste de livraison).

Les engins de travaux qui travailleront à la constitution des plateformes ou des terrassements seront également visibles, au même titre que les engins circulant sur les routes d'accès au chantier. Ces effets sur le paysage en phase de construction et de démantèlement seront temporaires et concerneront principalement le lieu-dit des Béluets.

La conservation des haies et boisements périphériques aux parcelles du projet est primordiale. En plus de filtrer les vues ce sont des habitats écologiques aux fonctions variées.

Ainsi concernant les composantes paysagères, les impacts en phase chantier et de démantèlement attendus sont pour :

- Les unités paysagères : La perception des engins de chantier dans les côteaux du Cher sera limitée aux abords immédiats et rapprochés. **L'impact retenu est faible.**
- Patrimoine : Les incidences sur le patrimoine en phase chantier sont considérées comme nulles au regard de leur éloignement vis-à-vis de la ZIP. Concernant les éléments archéologiques, la DRAC a recensé plusieurs éléments archéologiques à proximité. Il n'est pas exclu qu'il puisse y avoir une découverte en cours de chantier. **L'impact retenu est faible.**
- Tourisme : Le sentier du Trainefeuilles et le chemin de Beauval seront concernés, sur des portions limitées, par des perceptions ponctuelles sur le chantier. **L'impact retenu est très faible.**
- Axes de transport : Le chantier sera perceptible depuis la D90, à proximité immédiate, avec une vision parfois frontale. **L'impact retenu est faible à modérée.**
- Lieux de vie : Les Béluets est le principal lieu de vie concerné par la proximité du chantier avec de potentielles nuisances sonores et visuelles. Les autres habitations et principaux pôles urbains sont davantage éloignés. **L'impact retenu est faible à modéré localement.**

Les impacts sur le patrimoine et le paysage en phase de chantier et de démantèlement sont globalement **faibles.**

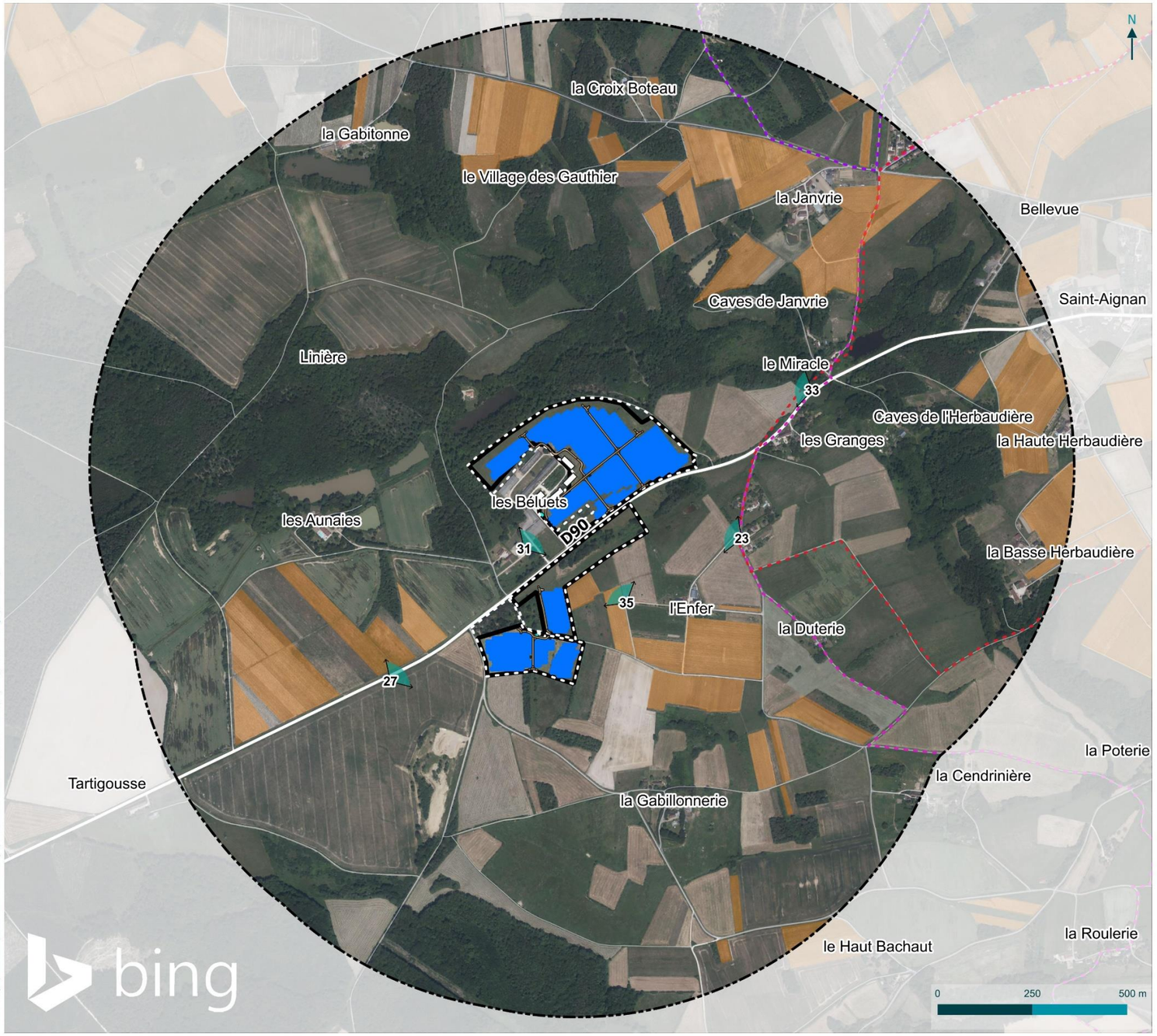
7.4.2 Impacts en phase d'exploitation

L'état initial a démontré que les sensibilités paysagères du projet étaient nulles à fortes (localement).

Les principales sensibilités visuelles concernent plus particulièrement les éléments suivants :

- Les paysages viticoles des côteaux du Cher ;
- Trois habitations isolées qui sont rattachées à la commune de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ;
- La D90 traversant les vignobles et menant à la commune de Saint-Aignan ;
- Des sentiers et chemins de randonnées (Trainefeuilles et Beauval).

Ces secteurs vont être traités en détail dans l'analyse des impacts sur la base de 5 photomontages.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Localisation des photomontages

Projet photovoltaïque de Mareuil-sur-Cher (41)

Aire d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée (AER) - 1km
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet

Prise de vue

- Photomontage

Projet

- Panneaux solaires

Tourisme

- Vignobles
- Sentier du Trainefeuilles - Saint-Aignan
- Chemin de Beauval

biotope

Figure 97 : Carte des photomontages.

Simulation n°1 - Point de vue n°23 : Vue depuis le lieu de vie des Granges sur le sentier du Trainefeuilles et le chemin de Beauval.



ETAT INITIAL



SIMULATION

Le premier plan agricole est incliné en direction du nord créant une ouverture visuelle dans le paysage, laissant percevoir un arrière-plan lointain à droite du panorama. Par ouverture, on distingue une portion du parc solaire cerné par des bosquets boisés situés au second plan qui masquent significativement l'infrastructure. Devant le bosquet situé le plus à gauche de l'image, au second plan, on observe également quelques panneaux photovoltaïques qui ne viennent pas entraver la lecture paysagère. **L'impact brut sur le paysage est faible**.

Simulation n°2 - Point de vue n°27 : Vue depuis la D90 à l'ouest.





Le premier plan agricole est partagé entre des vignobles à gauche de la D90 et une parcelle cultivée à droite de cette dernière. Au second plan, les bosquets boisés occupent la majeure partie de la ligne d'horizon. Toutefois, un interstice entre ces derniers offre une perception sur la frange ouest du parc solaire à droite de l'image. Les panneaux solaires s'insèrent sans brutalité dans le paysage bien que ce nouveau motif visuel attire le regard. **L'impact brut sur le paysage est faible à modéré**.

Simulation n°3 - Point de vue n°31 : Vue depuis la terrasse du jardin des Béluets.



ETAT INITIAL



SIMULATION

Depuis la terrasse privée des Béluets, le premier plan fait partie du jardin de la propriété. Au-delà des plantations de conifères localisées à droite de l'image, il s'agit de l'exploitation agricole des propriétaires du foncier sur lequel s'implante le projet. Ainsi, au second plan, sans masque visuel entre les deux propriétés, plusieurs rangées de panneaux solaires sont aisément perceptibles. Ces rangées sont relativement proches et occupent une grande partie de l'espace central introduisant ainsi un nouveau motif visuel. La perception des panneaux photovoltaïques tant à amenuiser le paysage de côteaux boisés que l'on distingue en arrière-plan. **L'impact brut sur le paysage est modéré**.

Simulation n°4 - Point de vue n°33 : Vue depuis la D90 face à la ZIP Nord sur le sentier du Trainefeuilles et le chemin de Beauval.



ETAT INITIAL



SIMULATION

Depuis la D90, en venant de la commune de Saint-Aignan, la voirie sillonne et passe à travers quelques boisements formant ainsi un mouvement perceptible dans le paysage. Une grande prairie traverse le panorama, au centre de l'image, de part et d'autre de la voirie. Quelques reliquats de haies bocagères forment l'arrière-plan en bout de prairie, derrière lesquels s'implante la frange nord du parc solaire. On distingue légèrement les panneaux solaires en raison des quelques éléments bocagers existants qui participent à son intégration. **L'impact brut sur le paysage est faible**.

Simulation n°5 - Point de vue n°35 : Vue depuis les vignobles des Enfers.



ETAT INITIAL



SIMULATION

La photographie est prise depuis une propriété privée où se situe une habitation et plusieurs terrains viticoles. A ce propos, on distingue au premier plan, sur la gauche de l'image, une partie du vignoble ; le reste du premier plan étant une prairie. Le second plan est composé de plusieurs bosquets boisés denses formant un obstacle visuel sur le paysage lointain. Toutefois, quelques percées visuelles traversent cet obstacle végétal laissant ainsi percevoir le parc solaire, mais aussi les boisements qui forment l'arrière-plan en ligne d'horizon. Le projet solaire s'insère donc directement dans ces trouées sans brutalité apparente mais en apportant néanmoins, une fois encore, un nouveau motif visuel dans ce paysage viticole. En précision, le propriétaire du lieu n'est pas opposé à une perception partielle du projet solaire. **L'impact brut sur le paysage est faible à modéré**.

7.5 Impact sur le milieu humain

7.5.1 Impacts socio-économiques

En phase chantier

Construction du parc

Les travaux de construction de l'opération (6 à 12 mois) vont temporairement être à l'origine d'un besoin en main d'œuvre. Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) seront autant que possible des entreprises locales et françaises.

Durant le chantier, des ressources financières indirectes pour l'économie locale peuvent être attendues (services et commerce de la commune et des environs : hôtellerie, alimentation). Cependant, des pertes de rendement agricole seront attendues en phase travaux.

Démantèlement

Les activités de démantèlement des installations photovoltaïques auront des répercussions au niveau de l'économie. Les activités propres au démantèlement entraîneront des retombées économiques directes et indirectes, mais de plus faible importance qu'en phase d'aménagement. La durée de l'impact sera courte et les travaux demanderont le concours d'entreprises locales.

Impact direct et indirect, temporaire, positif, faible, et survenant à court terme

En phase exploitation

Tout au long de son exploitation, l'entretien technique du site (contrôles, maintenance...) sera assuré par les équipes de maintenance de ENR. Pour certaines opérations/contrôles, ENR pourra faire appel à des entreprises locales (entreprises spécialisées).

Par ailleurs, l'implantation d'une centrale agrivoltaïque va être à l'origine de retombées économiques pour les communes, la communauté de communes, et le département par le biais des taxes suivantes :

- La taxe d'aménagement ;
- La CET (Contribution Economique Territoriale) ;
- La CFE (cotisation foncière des entreprises) ;
- L'IFER (l'impôt forfaitaires sur les entreprises de réseaux) ;
- La TFB (taxe foncière sur les propriétés bâties).

Ainsi, l'implantation de la centrale agrivoltaïque sera à l'origine de retombées économiques pour le territoire local. Elle ne modifiera pas les principales activités économiques dans la commune.

Ce projet permet la création d'énergie qui sera redistribué dans le réseau électrique public. Le projet participe au développement des énergies renouvelables de la région, et contribue à la transition énergétique du pays.

Par ailleurs, l'activité agricole existante sur le site perdurera avec l'implantation de la centrale agrivoltaïque puisque le site sera découpé en paddocks de 3 ha pour permettre de faire pâturer des lots de 150 brebis à un taux de 2,56 UGB/ha..

Impact direct et indirect, pérenne, positif, faible à modéré, et survenant à moyen et long terme

7.5.2 Impacts sur la production et la consommation d'énergie

Impacts en phase chantier

En phase chantier, que ce soit lors de la phase de construction ou la phase de démantèlement, une consommation énergétique importante est à prévoir. Cette consommation sera essentiellement liée au carburant nécessaire au fonctionnement des engins de chantier, à l'acheminement des panneaux ainsi qu'aux déplacements domicile-travail des ouvriers et autres intervenants sur le site. La production des panneaux photovoltaïques et des différentes composantes d'un parc photovoltaïque (postes de transformation, postes de livraison, pistes, clôtures et portails, citernes d'eau…) nécessite également une certaine quantité d'énergie.

L'impact est donc direct, temporaire, négatif, faible et survenant à court terme.

Impacts en phase exploitation

Le projet de centrale agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher aura une production annuelle estimée de 12 784 MWh/an.

La centrale permettra de produire l'équivalent de la consommation annuelle électrique d'environ 2835 foyers soit environ 6152 personnes. La production sera ainsi équivalente à la consommation d'environ 2 fois la population des communes d'implantation réunies. Sur 40 ans, la production d'énergie électrique par la centrale agrivoltaïque de Béluets permettrait d'éviter au moins 15 208 tCO2eq par rapport au mix français et 113 016 tCO2eq par rapport au mix européen.

Aucune consommation énergétique n'est attendue pour le parc en phase d'exploitation. Les opérations de maintenance seront de l'ordre de 4 par an. Les véhicules utilisés pour ces opérations n'entraineront pas d'augmentation significative de la consommation énergétique du parc.

L'impact est donc direct, pérenne, positif, faible et survenant à moyen et long terme.

7.5.3 Impacts sur les infrastructures de transports et les réseaux

Impacts en phase chantier

En phase chantier, les infrastructures de transport seront impactées par la circulation des engins de chantier. Les routes départementales menant au projet (notamment la RD90) pourront voir temporairement leur circulation augmenter en phase chantier, que ce soit pendant la construction ou lors du démantèlement.

Concernant les réseaux sur le site, aucune ligne électrique du réseau de transport RTE et aucune canalisation de gaz n'est présente. Seule une ligne électrique haute tension du réseau de distribution ENEDIS traverse du nord au sud l'aire d'étude et pourrait être impactée par le projet. Avant le début des travaux et conformément à la réglementation en vigueur, le maitre d'œuvre et la maitrise d'ouvrage devront réaliser une demande de DT-DICT afin de connaitre les réseaux présents, leurs gestionnaires et les précautions à prendre.

L'impact est donc direct, temporaire, négatif, faible et survenant à court terme

Impacts en phase exploitation

La centrale agrivoltaïque ne sera pas à l'origine d'une circulation importante. En effet, celle-ci ne nécessitera que quelques déplacements dans l'année pour des opérations de maintenance. Par ailleurs, le passage des engins agricole ne sera pas modifié.

De la même manière, aucune modification ou impact sur les réseaux existants n'est attendu en phase d'exploitation.

L'impact est donc direct, pérenne, négatif, négligeable et survenant à moyen terme

7.5.4 Impacts sur l'occupation du sol et les usages locaux

Impacts en phase chantier

Le site est couvert par une activité agricole (prairies temporaires et permanentes). Lors de la phase de travaux, le site sera temporairement inexploitable. Cependant, afin de limiter l'impact du chantier du parc solaire, les exploitants doivent pouvoir exploiter leurs parcelles au moins une fois par an, par fauche ou pâturage (cf Un parc agrivoltaïque adapté au pâturage ovin).

L'impact est donc direct, temporaire, négatif, faible et survenant à court terme

Impacts en phase exploitation

En phase d'exploitation, l'activité agricole perdurera sous les panneaux. Par ailleurs, certaines surfaces ne seront plus exploitables. Une perte de surface agricole de 7 412 m² est donc attendue. Ce comprend les locaux techniques (76,9 m²), la plateforme pour la réserve incendie (164,57 m²), les pistes de circulation (6 177 m²), les aires d'aspiration (80 m²), les pieux (913 m² soit 6,89 m² imperméabilisés + zone tampon de 20 cm autour des pieux considérée comme non exploitable).

L'impact est donc direct, temporaire, négatif, faible et survenant à moyen terme

Tableau 87 : Synthèse des impacts du projet sur l'économie agricole du territoire

Critères	Indicateurs	Temporalité	Direct/Indirect	Qualité	Intensité
Occupation de l'espace agricole	Parcellaire agricole	Temporaire	Direct	Négatif	Faible
	Surface de production	Temporaire	Direct	Négatif	Faible
	Productions agricoles	Temporaire	Direct	Négatif	Faible
Qualité agronomique	Imperméabilisation	Temporaire	Direct	*Absence d'impact*	
	Nature du sol	Temporaire	Direct	*Absence d'impact*	
	Réserve utile en eau	Temporaire	Indirect	*Absence d'impact*	
Economie agricole	Nombre d'exploitations agricoles	Temporaire	Direct	*Absence d'impact*	
	GAEC AURBEC	Temporaire	Direct	*Absence d'impact*	
	Emploi agricole	Temporaire	Indirect	*Absence d'impact*	
Filières	SIQO	Temporaire	Indirect	*Absence d'impact*	
	Filière amont	Temporaire	Indirect	**Positif**	-
	Filière aval	Temporaire	Indirect	**Positif**	-

7.5.5 Impacts sur la santé et les nuisances vis-à-vis du voisinage

Impacts en phase chantier

Les travaux de construction, et éventuellement de démantèlement, sont appelés à durer plusieurs mois, durant lesquels le chantier est susceptible d'être à l'origine de nuisances sur les activités alentours et de risques liés à la santé :

- Une augmentation du trafic dans le cadre de l'approvisionnement en matériel du site en phase travaux, avec peu de risques de dégradation de la voirie ;
- Le risque accidentogène lié à l'augmentation du trafic routier au niveau des voies empruntées ainsi qu'aux manœuvres des engins sur site ;
- Le risque électrique principalement lors de la phase de raccordement et d'essais des installations ;
- Les nuisances sonores associées au chantier pour les ouvriers travaillant sur site uniquement.

Une production de déchets :

- En phase de travaux : déchets verts issus du débroussaillement et du traitement des espèces exotiques envahissantes préalable à la construction, déchets ménagers issus de la base de vie, déchets d'équipements électriques, électroniques (DEEE) : câbles et modules photovoltaïques, visserie, barres métalliques, déchets BTP spécifiques au démantèlement du parc photovoltaïque : bâtiments des postes, structures métalliques des installations, grillage de clôture ;
  - Des émissions de poussières, d'hydrocarbures et des rejets de gaz à effet de serre dues à l'utilisation d'engins de chantier ;
  - Des émissions de bruit liées au trafic généré ainsi qu'aux avertisseurs de recul voire klaxons.

L'accès au site durant la période de chantier sera encadré et maîtrisé pour supprimer tout risque d'accident.

Les entreprises intervenant sur le site conduiront le chantier en conformité avec la réglementation en vigueur, notamment sur les aspects horaires et émissions sonores. Comme tout chantier, celui de la présente centrale photovoltaïque sera encadré par des règles de sécurité strictes visant à limiter tout effet sur la sécurité publique.

Les déchets industriels banals (DIB) et déchets industriels spéciaux (DIS) seront collectés par des organismes spécialisés afin qu'ils suivent leur filière de valorisation.

Risque accidentogène

L'accès au site durant la période de chantier sera encadré et maîtrisé pour supprimer tout risque d'accident sur les personnes extérieures au chantier. Le site sera clôturé et des portails seront installés pour restreindre l'accès au site des personnes extérieures. Par ailleurs, un coordinateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé) participera à l'organisation du chantier et veillera à son bon déroulement afin de minimiser les risques d'accidents sur le personnel de chantier et les activités riveraines.

La fréquentation moyenne de la RD90 qui mène au chantier est d'environ 501 à 1 000 véhicules par jour. Le trafic est relativement faible. Ainsi le risque accidentogène lié à la présence du chantier en phase de construction ou de démantèlement pour ce projet est considéré comme faible.

Impact indirect, temporaire, négatif, faible, et survenant à court terme

Risque électrique

Ce risque n'est lié qu'à la phase de raccordement et d'essais électriques pour la mise en service du parc agrivoltaïque et concerne ainsi la dernière étape du projet.

Par définition, le parc photovoltaïque comporte deux types de courant :

- Une partie est en courant continu (DC) au niveau modules et câbles électriques reliant les modules aux onduleurs : le risque électrique ne peut provenir à ce niveau que d'un élément défectueux générant un arc électrique ;
- Puis, les postes de conversion transforment ce courant continu en courant alternatif avant rejet vers le réseau public : à ce niveau le risque électrique résulterait d'une surtension. Cependant, des mesures de sécurité sont intégrées à la conception : disjoncteurs, parafoudres, armoire électrique de sécurité…

Durant la phase de raccordement et d'essais électriques, le risque d'électrocution des ouvriers reste somme toute faible en raison d'une part des procédures d'intervention strictes pour la mise en service de telles installations (personnel qualifié) et d'autre part des équipements de protection intéressant aussi bien les installations que les ouvriers (vêtements de sécurité, gants isolants, …).

Il en est de même pour le risque électrique lors du démantèlement.

Impact indirect, temporaire, négatif, faible, et survenant à court terme

Nuisances sonores

En phase chantier, les nuisances sonores sont directement générées par le trafic des engins de chantier (déplacement, utilisation des avertisseurs de recul…) et les travaux sur site. Ces nuisances se feront particulièrement ressentir auprès des ouvriers (équipés pour minimiser les risques de dégradation de leur santé auditive).

Si quelques habitations sont situées à proximité, le tissu urbain reste toutefois très discontinu. En effet, elle est à environ 2 km du bourg de Saint-Aignan par sa bordure nord-est et quelques habitations individuelles sont situées à environ 200 m. Des fermes sont également situées en bordure de l'AER à l'ouest.

Impact direct, temporaire, négatif, faible, et survenant à court terme

Qualité de l'air

La construction du parc photovoltaïque va engendrer une circulation de camions et d'engins de chantier (environ 271 sur une durée de 6 à 12 mois) qui vont faire augmenter les émissions polluantes (particules fines, etc.) localement et temporairement.

La phase démantèlement, comme la phase construction, nécessitera l'utilisation d'engins de chantier fonctionnant au gazole. Les quantités de gaz d'échappement émises seront du même ordre de grandeur qu'en phase construction. Le passage des camions sur les pistes de chantier, notamment en période sèche engendrera également des émissions de poussières. La première habitation est située à environ 200 m et sera ainsi peu impactée par les émissions de poussières.

Concernant les engins de chantier, les normes de rejets en vigueur seront respectées.

Impact direct, temporaire, négatif, faible et survenant à court terme

Impacts en phase d'exploitation

Emission de Champs Electromagnétiques (CEM) et risque électrique

L'habitation la plus proche est située en bordure de l'emprise du projet mais le tissu urbain est très discontinu et éparse.

En phase d'exploitation, les risques pour la santé liés au parc photovoltaïque peuvent concerner :

- l'émission de Champs Electromagnétiques (CEM) : par définition, toute tension électrique génère des CEM. En conséquence, tous les équipements électriques de la centrale génèreront des CEM mais les matériaux isolants entourant les câbles ainsi que les bâtiments contenant onduleurs et poste de livraison limitent efficacement la propagation de ces ondes ;
- le risque électrique, décrit précédemment, ne concernera que les personnels autorisés à pénétrer dans l'enceinte de l'installation et habilités à intervenir sur les réseaux électriques (EDF, exploitant).

Selon le guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, d'avril 2011, « Tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant. Le champ électrique provient de la tension électrique. Il est mesuré en volt par mètre (V/m) et est arrêté par des matériaux communs tels que le bois ou le métal. L'intensité des champs électriques générés autour des appareils domestiques sont de l'ordre de 500 V/m. Le champ magnétique provient du courant électrique. Il est mesuré en tesla (T) et passe facilement au travers des matériaux. Lorsqu'ils sont générés par des appareils domestiques, leur intensité dépasse rarement les 150 mT à proximité.

Pour une durée d'exposition significative, les effets électromagnétiques générés par les équipements électriques, tels que les onduleurs et les transformateurs, peuvent se manifester du point de vue de la santé sous différentes formes (maux de tête, troubles du sommeil, pertes de mémoire).

Les valeurs recommandées adoptées en 1999 par le conseil des ministres de la santé de l'Union européenne relatives à l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques s'expriment en niveaux de références concernant les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif ou la durée d'exposition est significative. Pour le champs électrique ce niveau est de 5 000 V/m. Concernant le champ magnétique, il est de 100 µT.

A titre d'exemple, les valeurs des champs électriques et magnétiques à proximité d'un transformateur sont respectivement de 10 V/m et de 1 à 10 µT (valeurs maximales en périphérie). Par comparaison, un micro-ordinateur et un téléviseur émettent respectivement 1,4 et 2,0 µT. ».

Les panneaux solaires n'émettent pas d'ondes électromagnétiques à partir de quelques centimètres de distance (comparable au champ magnétique de la Terre). Les onduleurs et les compteurs émettent des ondes, ce qui est très léger dès que l'on s'écarte. Le poste de livraison et de transformation seront implantés à une distance minimale de 15m par rapport aux premières habitations situées aux alentours du projet.

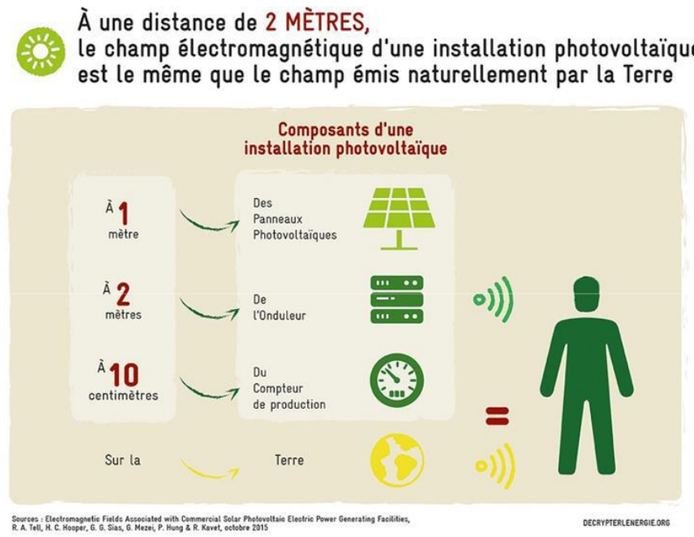


Figure 98 : ondes électromagnétiques en fonction des composantes d'une installation photovoltaïque

Les risques concernant le trajet du raccordement électrique sur la santé est négligeable (Source RTE) :

- Toutes les autorités sanitaires (nationales, européennes et mondiales) s'accordent aujourd'hui sur un point : aucun effet à long terme sur la santé n'a été démontré concernant l'impact d'éventuel champs électromagnétiques liés aux lignes électriques. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, « les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité ».
- Cette conclusion se fonde sur plus de 35 ans de recherches scientifiques, menées par des organismes indépendants, en France, en Europe et dans le monde. Durant cette période, les protocoles scientifiques et les méthodes d'études expérimentales et épidémiologiques ont été constamment améliorés et affinés, et pour autant aucune preuve n'a été établie.
- Le respect des valeurs recommandées garantit que l'on est protégé contre tous les risques avérés.
- Là encore, la comparaison avec les objets du quotidien est importante : à titre d'exemple, à 30 mètres d'une ligne très haute tension (400 kV), le champ électromagnétique est près de 60 fois inférieur à la réglementation. C'est une exposition comparable en ordre de grandeur à celle produite par un sèche-cheveux ou un trajet en train.

Impact direct, temporaire, négatif, négligeable et survenant à long terme.

Qualité de l'air

La production d'énergie photovoltaïque ne produit pas de déchets ni d'émissions atmosphériques ou liquides lors de son fonctionnement (hors opération de maintenance par l'utilisation de véhicules). Elle permet donc un évitement de ces émissions par rapport à si l'énergie avait été produite par un autre moyen.

Il est difficile de quantifier précisément les émissions évitées par une installation photovoltaïque en termes de polluants. Cependant on peut estimer que :

- Elle permet de réduire la production de déchets nucléaires ;
- Elle permet de réduire les émissions de polluants atmosphériques normalement rejetés par les centrales thermiques. Ceux-ci sont :
  - Des dioxydes de soufre (SO2)
  - Des oxydes d'azote (Nox)
  - Des poussières
  - Du monoxyde de carbone (CO)
  - Dans une moindre mesure d'autres polluants tels que les hydrocarbures aromatiques (HAP), des composés organiques volatils (COVNM) et des métaux

Elle permet de réduire les émissions de polluants liquides associés à la production d'électricité par les centrales thermiques, notamment matières en suspension, demande chimique en oxygène (DCO), hydrocarbures et composés organiques halogénés.

Sur 40 ans, la production d'énergie électrique par la centrale agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher permettrait d'éviter au moins 15 208 tCO2eq par rapport au mix français et 113 016 tCO2eq par rapport au mix européen

Impact direct, positif, faible, pérenne et survenant à long terme

Nuisances sonores

En phase exploitation, les installations à l'origine d'émissions sonores au sein d'une centrale photovoltaïque telle que celles étudiées ici sont les postes de transformation et le poste de livraison. Le niveau sonore de ces structures n'est ressenti qu'à proximité immédiate de ces dernières. Bien que la distance du site par rapport à la première habitation soit faible, qu'aucune nuisance sonore ne sera perceptible au niveau des zones d'habitats.

Impact négligeable

Risque accidentogène

En phase d'exploitation, aucune personne ne sera régulièrement présente dans l'enceinte de la centrale agrivoltaïque. Seules les personnes en charge des opérations de maintenance et les agriculteurs entrerons périodiquement au sein de la centrale. Par ailleurs, les installations seront sécurisées.

Impact négligeable

7.6 Impacts potentiels liés à un aménagement connexe : le raccordement

7.6.1 Rappel : raccordement envisagé

Le choix du raccordement est analysé dans le cadre du volet consacré à la description du projet en début de document. Les éléments sont rappelés pour mémoire.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque à Mareuil-sur-Cher, le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS.

Le tracé de raccordement préliminaire présenté dans cette étude a été déterminé via un document d'impact projet sur le réseau public de distribution de l'Electricité (IPR), fournie par Enedis en mars 2024. La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par ENEDIS du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera donc connu qu'une fois cette étude réalisée. Les résultats de cette étude définissent de manière précise la solution et les modalités de raccordement. Cet ouvrage de raccordement, qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

Cependant, la présente étude doit considérer ce raccordement comme faisant partie du « projet » envisagé (article L.122-2 du Code de l'Environnement). Le raccordement est ainsi prévu via deux départs directs HTA (poste de livraison) en tranchée commune au poste source situé sur la commune de Seigy en 20 kV. Le tracé est ainsi estimé à 6,3 km, comme indiqué sur la carte ci-dessous. Entre le poste de livraison et le poste électrique, les routes ont été identifiées grâce aux SCAN 25.

.



Carte 62 : Raccordement électrique externe pressenti

Le tracé du raccordement électrique au réseau sera déterminé par ENEDIS, gestionnaire de réseau, ultérieurement. En effet, suite à la demande d'Impact Projet Réseau (IPR) réalisée par ERG, Enedis a informé le maître d'ouvrage qu'une adaptation du Schéma de Raccordement des Energies Renouvelables (S3REnR) en région Centre-Val de Loire était nécessaire. Le projet a été inscrit sur la plateforme AERO de RTE pour être pris en compte dans la mise à jour du S3REnR. Le projet a été présenter en pôle ENR afin qu'il soit pris en compte par ENEDIS.

Un tracé prévisionnel a néanmoins été fourni par ERG afin que cette partie soit traitée dans cette étude. Ce tracé prévoit un raccordement du projet sur le poste source de Seigy localisée au centre de la commune de Seigy, au niveau du lieu-dit Pièces du Carroir. Pour cela, environ 6,3 km de réseaux électriques enterrés seront installés. A partir du poste de livraison du projet, les câbles emprunteront les bas-côtés de la route départementale 90 en direction de l'est jusqu'à la D675, vers le sud, puis ils emprunteront la route de la Dabinerie puis la route de la Dordiniere pour remonter au nord-est sur la route de Beauval. Ils emprunteront ensuite la rue de la Penauderie jusqu'à la rue des Cordeaux qui remonteront vers le poste source de Seigy.
Le réseau électrique longera les chemins ou les infrastructures routières pendant tout le parcours jusqu'au point de raccordement.

Le raccordement au poste source s'effectuera par enfouissement en suivant les accotements routiers. Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement sera effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 200 à 500 m en fonction de la nature des terrains et de la localisation.

7.6.2 Analyse des incidences potentielles

7.6.2.1 Effets potentiels sur le milieu physique

7.6.2.1.1. Impact sur la stabilité du sol

Les travaux liés à une liaison souterraine n'entraînent aucune modification de la nature des sols ni de la topographie générale. Ces travaux nécessitent une excavation du terrain pour la réalisation de la tranchée, mais une fois celle-ci rebouchée le sol retrouve son niveau ; les déblais issus de l'ouverture de la tranchée sont réutilisés dans la mesure du possible ou conduits en décharge contrôlée (terre, matériaux impropres à l'enrobé des routes...).

Impact négatif, direct, temporaire, survenant à court terme, impact négligeable.

7.6.2.1.2. Impact sur la qualité des sols et des eaux

Le projet de raccordement prévoit la réalisation de tranchées à des profondeurs inférieures à 1 m/TA pour l'enfouissement des câbles. Ces tranchées n'intercepteront pas de nappe superficielle ou de cours d'eau permanent (forage dirigé). Elles seront rebouchées au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Le franchissement des cours d'eau pourra être réalisé en utilisant les infrastructures existantes, sans incidence sur les milieux aquatiques (*cf.* 7.6.2.2). Par conséquent, aucune incidence quantitative n'est à prévoir sur les eaux souterraines et superficielles.

Le seul risque potentiel est le risque de déversement accidentel de substances chimiques polluantes (hydrocarbures, huiles…) lors de l'ouverture des tranchées. Comme pour les travaux du parc solaire, au vu de la vulnérabilité de la nappe en présence (libre et affleurante), des mesures limitatives et des moyens d'action seront à adopter afin de pouvoir évacuer immédiatement tout déversement accidentel. .

Impact négatif, direct et indirect, temporaire, survenant à court terme, impact négligeable.

7.6.2.1.3. Aggravations des risques majeurs

Un relevé précis des risques inhérents à l'implantation du tracé sera réalisé en phase de réflexion du raccordement. Ces données seront à intégrer à la définition détaillée du projet de raccordement.

Le chantier est soumis à des règles strictes notamment sur la sécurité, la probabilité d'un déclenchement d'incendie reste en conséquence faible et serait le résultat d'une négligence. Outre les dispositions réglementaires de prévention et de lutte contre le feu, des mesures destinées à empêcher ou à limiter la propagation d'un incendie seront à adopter lors la définition détaillée du projet de raccordement en concertation avec le SDIS du Loir-et-Cher. Des mesures de prévention et de sécurisation devront ainsi être mises en œuvre en cas de nécessité.

Impact négatif, direct, temporaire, survenant à court terme, impact négligeable.

7.6.2.2 Effets potentiels sur le milieu naturel

Aucun zonage du patrimoine naturel n'est intercepté ou ne se trouve à proximité du tracé prévisionnel du raccordement électrique.

À noter que le tracé suivra le bas-côté routier : la ligne électrique sera installée à l'aide d'une trancheuse sur une profondeur d'environ 80 cm et 1 mètre de largeur maximum. Le tracé doit franchir un cours d'eau, Le Traîne-Feuille, à deux endroits différents. Les franchissements du cours d'eau se feront à même la chaussée. Aucun passage en souille ne sera réalisé. Le réseau électrique longera les chemins ou les infrastructures routières pendant tout le parcours jusqu'au point de raccordement.
Les écoulements d'eau concernés par un franchissement sont présentés ci-dessous.

7.6.2.2.1. Franchissement 1 : Route au-dessus du cours d'eau « Traîne-Feuilles »

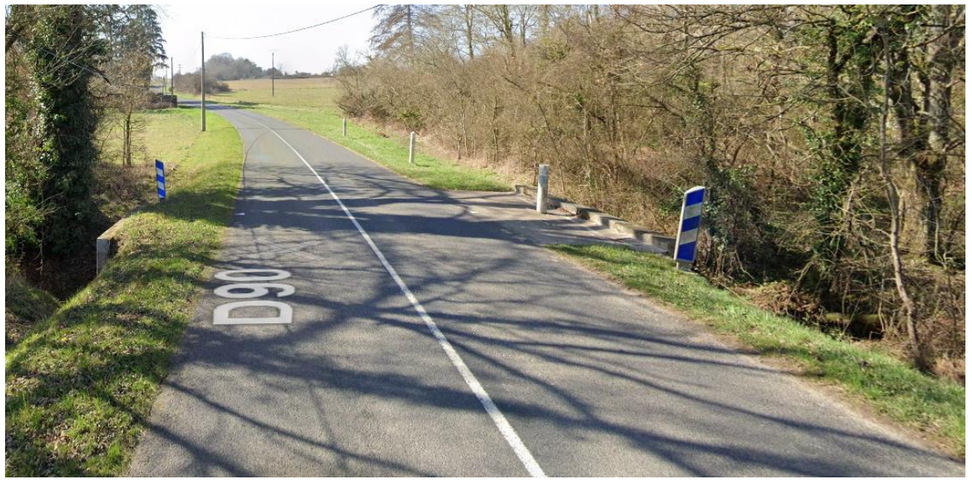


Figure 99 : Vue sur la départementale 90 qui passe au-dessus du cours d'eau « Traîne-Feuilles » (source : Google Street View, 2025)

Le tracé du raccordement suit la route départementale 90 en direction de l'est. Ici, le franchissement pourra être effectué en bordure de chaussées.

7.6.2.2.2. Franchissement 2 : Route au-dessus du cours du cours d'eau « Traîne-Feuilles »



Figure 100 : Vue sur la route de Rochette qui passe au-dessus du cours d'eau « Traîne-Feuilles » (source : Google Street View, 2025)

Le tracé du raccordement suit la route de Rochette. Ici, le franchissement pourra être effectué en bordure de chaussées.

Au regard de la nature du projet de raccordement et de son insertion le long des voiries, ses impacts sur les milieux naturels ne seront pas notables.

Les travaux du raccordement électrique du parc au poste source seront réalisés sous la direction d'ENEDIS. Ce dernier pourra rappeler aux entreprises réalisant les travaux, les dispositifs s'appliquant au chantier du parc photovoltaïque définis dans l'étude d'impact. Ces dispositifs concernent notamment les périodes de travaux préconisées dans la mesure MR03 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques, afin d'éviter de réaliser des travaux pendant la période de reproduction de la faune, en particulier des oiseaux.

7.6.2.3 Effets potentiels sur le milieu humain

7.6.2.3.1. Incidences sur les usages locaux et la commodité du voisinage

La partie non négligeable du tracé est localisée dans un secteur urbanisé, où l'habitat est en majorité. Des nuisances sonores sont à prévoir le long du tracé pendant toute la durée du raccordement (de 15j à 1 mois sur l'ensemble du tracé, l'emprise du chantier étant mobile sur une longueur de 200 à 500 mètres par jour).

Les travaux de construction d'un ouvrage de transport d'énergie électrique nécessitent l'utilisation de matériels ou d'engins susceptibles d'être source de gêne, sonore plus particulièrement, mais également de pollutions. L'accès aux établissements ou habitations riverains du chantier ne doit pas être gêné par la circulation des véhicules du chantier.

Des prescriptions classiques pour ce type d'aménagement seront mises en œuvre :

- Il sera exigé contractuellement pour les entreprises mandatées pour ce projet que les engins soient choisis de manière à réduire au maximum les bruits, vibrations, odeurs, fumées et poussières. Toutes les mesures destinées à limiter la poussière et la détérioration des abords du chantier seront prises par les entreprises dans le respect de l'environnement des secteurs traversés. Le chantier sera maintenu propre, libre de tout déchet tant à l'intérieur qu'à l'extérieur ;
- La législation en vigueur relative à la limitation des niveaux sonores des moteurs des engins de chantier sera respectée. De plus, les travaux s'effectueront de jour, aux heures légales de travail.

Impact négatif, direct, temporaire et à court terme, impact faible

7.6.2.3.2. Effets potentiels sur les infrastructures et les réseaux

Conformément au décret n°91-1147 du 14 Octobre 1991, les demandes de renseignements (DR) et aux Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT), préalable à la phase travaux seront mises en œuvre. La présence en sous-sol d'une canalisation électrique se traduit par l'établissement d'une servitude de passage sur les terrains privés traversés. Même si les interventions ultérieures demeurent exceptionnelles, cette bande doit rester en permanence accessible et dégagée, libre de toute construction ou de plantation de haut jet. La servitude établie ne retire pas au propriétaire concerné son droit de propriété.

Impact négatif, direct, permanent, survenant à court terme, impact négligeable.

Le projet amènera à la création d'une ou plusieurs ligne(s) HTA prises en charge financièrement dans le cadre de la construction de la centrale mais qui resteront propriété d'ENEDIS et qui pourront servir à la collectivité (nouveau producteur d'électricité ou consommateur). Il participe ainsi au développement du réseau électrique. Il amènera également au paiement d'une quote part au Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables qui servira, à terme, pour renforcer les capacités d'accueil de la région Centre-Val de Loire.

Impact positif, indirect, permanent, survenant à long terme, impact faible.

7.6.2.4 Effets potentiels sur le paysage

Une partie du réseau de câbles électrique sera enterrée, l'autre partie utilisera des pylônes électriques existants.

Impact négatif, direct, permanent, survenant à court terme, impact négligeable.

7.7 Incidences cumulées avec d'autres projets connus

7.7.1 Généralités et recensement des projets traités

Sources : Avis MRAe émis entre le 02/05/2022 et le 02/05/2025, site consulté le 02/05/2025.

L'article R.122-5 du Code de l'environnement fixe, dans son deuxième alinéa, le contenu de l'étude d'impact en application du 2° du II de l'article L.122-3. Celle-ci doit notamment comporter « […] 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : […] e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ».

Les projets devant être pris en compte sont :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés » ;
- Les projets approuvés « 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 », ce qui comprend, « 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 ».

Le Code de l'environnement prend par ailleurs le soin d'indiquer que « 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 ».

L'analyse qui suit, réalisée à partir des incidences résiduelles du projet sur son environnement, s'inscrit dans ce cadre réglementaire.

7.7.2 Projets pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés

Un recueil préalable a été réalisé afin de récolter toutes les informations nécessaires à l'évaluation des impacts cumulés du projet de de centrale solaire au sol des Béluets avec d'autres projets d'aménagement.
La réglementation conseille de dresser la liste des projets qui sont situés dans un périmètre cohérent, c'est-à-dire dans la zone d'influence du projet. Le périmètre géographique de prise en compte des projets connus est également fixé en fonction des impacts potentiels du projet et des enjeux propres à la zone concernée. De plus, les projets présentant des impacts de même type et sur les mêmes milieux que celui du projet doivent être analysés prioritairement.
La sélection des projets pour l'analyse des effets cumulés est donc issue d'une appréciation intégrant à la fois la proximité relative avec l'aire d'étude rapprochée et une estimation a priori des effets potentiels du fait notamment de l'emprise des projets ou de leur situation vis-à-vis des zones à enjeux.

L'analyse des effets cumulés du projet centrale solaire au sol à Mareuil-sur-Cher avec les projets existants a été menée dans un périmètre de 5 km autour du projet et sur une période de 3 ans grâce :

- A l'analyse de l'évolution de l'artificialisation du territoire qui rend compte du développement des projets d'aménagement existants ;
- A une recherche des projets d'envergure potentiellement impactants pour l'environnement tels que les ICPE ayant obtenu une autorisation sur cette période, mais également les projets de même typologie (1 dans le cas présent) qui sont déjà construits.

Le recensement des projets approuvés ou en cours d'instruction a été menée dans un rayon de 5 km[6], autour du projet et sur trois ans. Au-delà de trois ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc identifiés dans les projets existants.

Différentes sources ont été consultées :

- MRAE Centre-Val de Loire (consultation des avis rendus sur les projet soumis à EI) ;
- Remonter le temps (https://remonterletemps.ign.fr/) ;
- Géoportail ;
- Site de l'observatoire national de l'artificialisation.

Aucun parc photovoltaïque ou aucune éolienne n'est visible sur l'aire d'étude éloignée (5 km).
Aucun projet nécessitant une consultation de la MRAE n'a été recensé dans un rayon de 5 km autour du projet des Béluets.

7.7.3 Approche cumulative des effets avec les projets existants

L'urbanisation passée des environs du projet est retranscrite par la consommation d'espaces naturels et agricoles entre 2011 et 2023 à l'échelle communale (source : site de l'observatoire national de l'artificialisation) et par la mise en avant des zones urbanisées d'importance entre les années 2000 et aujourd'hui. Pour cela, des photographies aériennes ont été comparées via le site Géoportail.

7.7.3.1 Consommation d'espaces naturels et agricoles

Les consommations d'espaces ont été prises en considération sur le territoire concerné (communes de Châteauvieux, Mareuil-sur-Cher, Noyers-sur-Cher, Orbigny, Pouilly, Saint-Aignan, Saint-Romain-sur-Cher, Seigy et Thésée). Ainsi, l'évolution de l'artificialisation des milieux depuis 2000 a été étudiée au travers d'une analyse rétrospective.

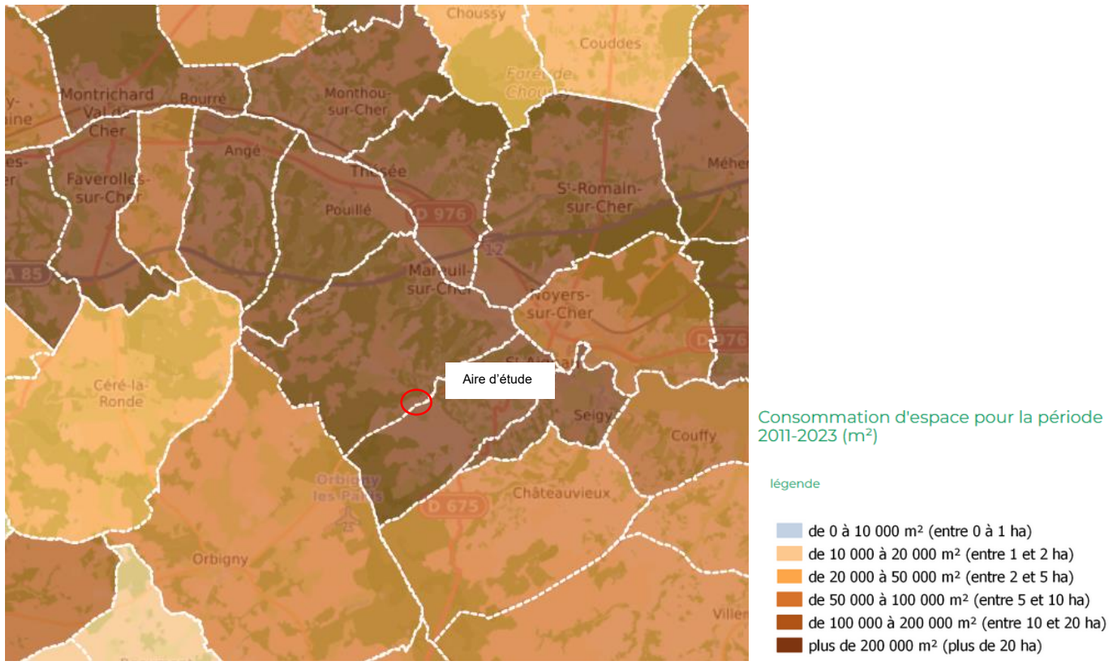


Figure 101 : Consommation d'espace sur la période 2011-2023 sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan (source : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation)

[6] *Les communes dans un rayon de 5km sont : Châteauvieux, Mareuil-sur-Cher, Noyers-sur-Cher, Orbigny, Pouillé, Saint-Aignan, Saint-Romain-sur-Cher, Seigy et Thésée.*

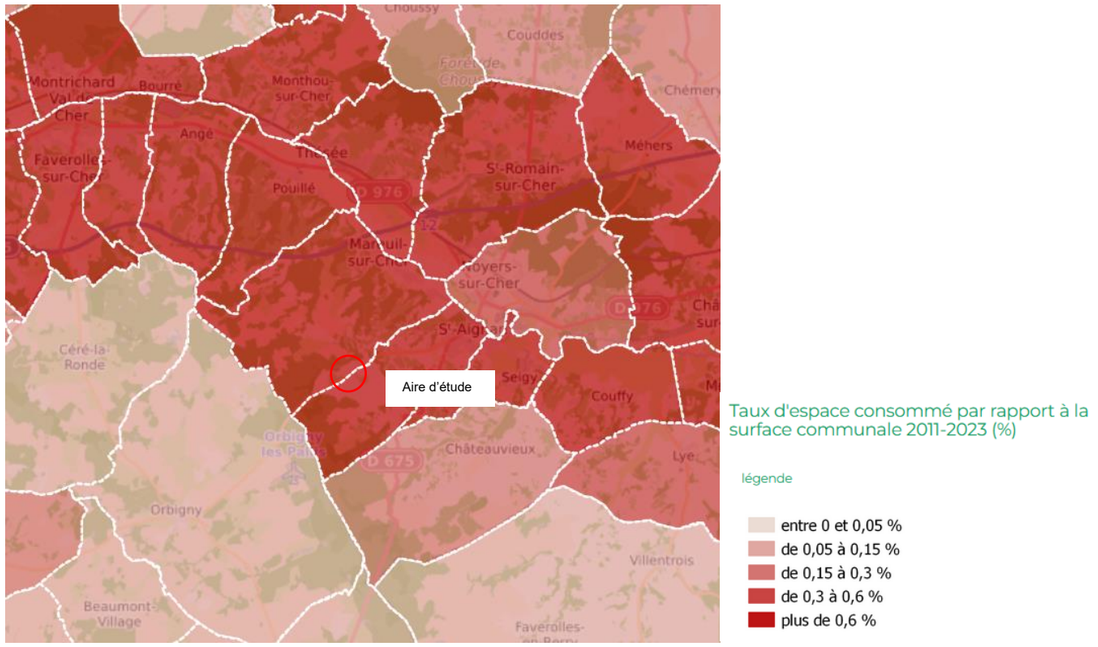


Figure 102 : Taux d'espace consommé par rapport à la surface communale 20011-2023 (%) ; Source : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation)

Tableau 88 : Consommation d'espaces pour la période 2011-2023 sur les communes de l'aire d'étude éloignée (en m²)

Commune	Consommation d'espace pour la période 2011-2023 (m²)	Taux d'espace consommé par rapport à la surface communale 2011-2023 (%)	Surfaces consommées de type habitat (m²)	Surfaces consommées de type activité (m²)	Surfaces consommées mixtes (m²)	Surfaces consommées infrastructures (routes et voies ferrées) (m²)
Châteauvieux	69946 m²	0,21 %	50464 m²	12532 m²	0 m²	353 m²
Mareuil-sur-Cher	617019 m²	1,94 %	478121 m²	15975 m²	11944 m²	84313 m²
Noyers-sur-Cher	124141 m²	0,54 %	84840 m²	38480 m²	0 m²	45 m²
Orbigny	54114 m²	0,08%	47951 m²	5985 m²	66 m²	112 m²
Pouilly	309832 m²	1,72 %	265334 m²	4983 m²	3963 m²	28801 m²
Saint-Aignan	690445 m²	3,75 %	279032 m²	354996 m²	4205 m²	52212 m²
Saint-Romain-sur-Cher	272150 m²	0,87 %	265853 m²	1735 m²	4400 m²	162 m²
Seigy	405638 m²	5,01 %	267162 m²	16865 m²	0 m²	11073 m²
Thésée	305198 m²	1,74 %	275144 m²	20884 m²	0 m²	3170 m²
Total	**2848483 m²**		**2013901 m²**	**472435 m²**	**24578 m²**	**180241 m²**

La surface totale urbanisée sur le territoire considéré, entre 2011 et 2023, représente environ 284,84 ha. Les communes de Mareuil-sur-Cher (61,7 ha), Saint-Aignan (69 ha) et Thésée (30,5 ha) concentrent à elles trois 56,6% de la consommation d'espace. La source principale de cette urbanisation est liée à la création d'aménagements urbains divers à usage d'habitat. A l'échelle départementale, les communes de Saint-Aignan et de Mareuil sont parmi les plus consommatrices d'espace.

7.7.3.3 Comparaison des photographies aériennes



Figure 103 : Photographie aérienne de 2000-2005 (Source : Géoportail)

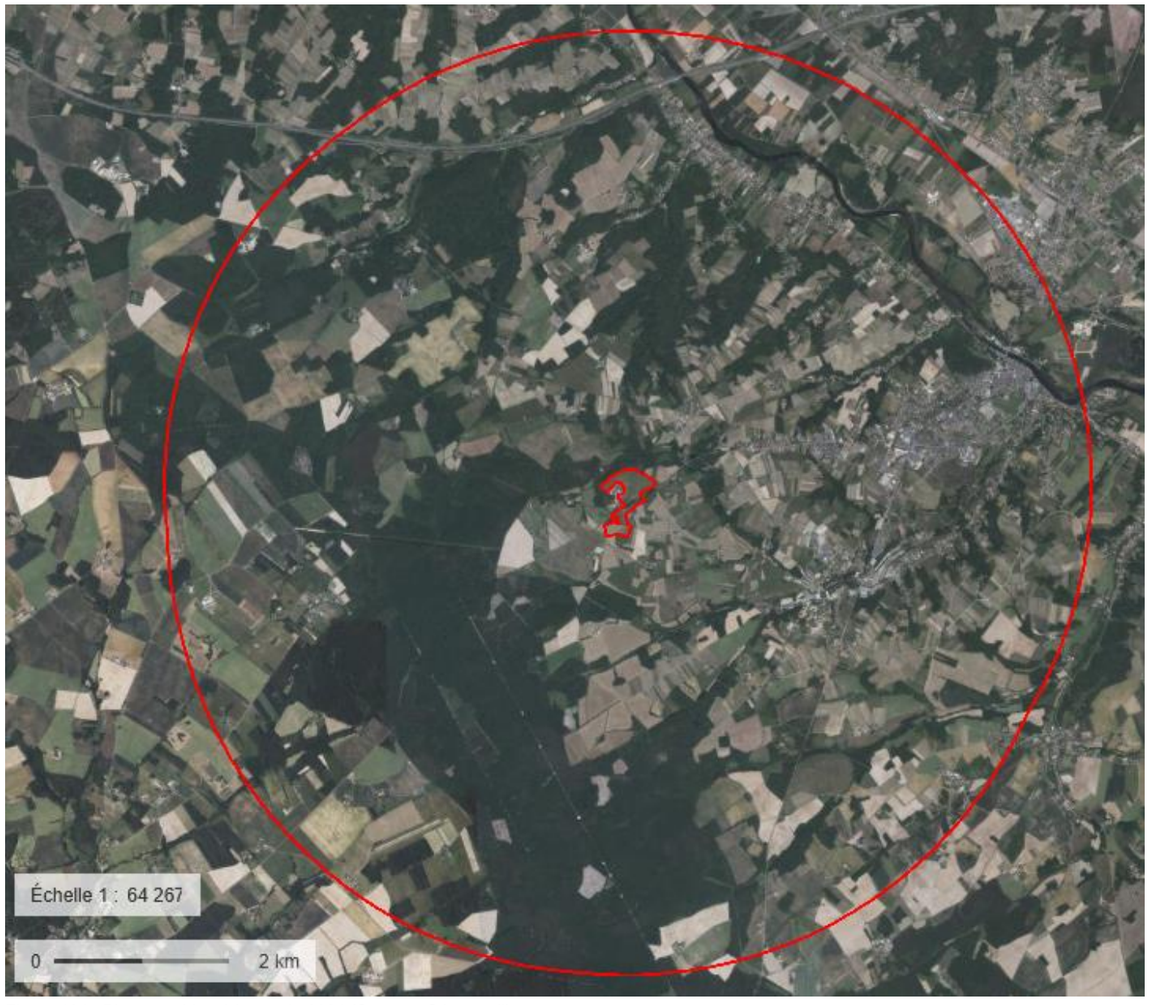


Figure 104 : Photographie aérienne de 2024 (Source : Géoportail)

Un rayon de 5km a été étudié autour du projet. Le territoire d'insertion du projet a peu évolué depuis le début des années 2000. La comparaison des photos aériennes de 2000-2005 et 2024 permet de constater que l'étalement urbain a peu progressé dans les différents bourgs et hameau du territoire. On constate toutefois la construction de maisons individuelles en extension et de bâtiments à usage agricole répartis de manière homogène sur le territoire. Hormis le développement de l'habitat et de projets agricoles ponctuels, aucune différence notable n'est à souligner entre la période 2000-2005 et 2024.

Le territoire d'insertion du projet a subi peu de transformations ayant eu une incidence négative sur des zones d'intérêt ou en termes de consommation des ressources naturelles. De plus, le projet de centrale agrivoltaïque des Béluets imperméabilisera une surface de 328,355 m², ce qui représente une surface négligeable à l'échelle communale et supra communale.

Les effets cumulés du présent projet avec les projets existants sont donc considérés négatifs mais négligeables au regard de la surface concernée.

8 Synthèse des impacts bruts

La synthèse des impacts bruts avant application des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation est détaillée dans le tableau ci-dessous. Pour rappel, l'analyse des impacts bruts sur les risques majeurs n'est réalisée que pour les risques induits par le projet (risque inondation et risque incendie). Les risques subis sont étudiés dans la partie Incidences du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs
Caractérisation de la vulnérabilité du projet.

Tableau 89 : Niveau d'enjeu

Catégorisation des enjeux
Majeur
Très fort
Fort
Modéré
Faible
Négligeable
Absence ou nul

Tableau 90 : Intensité de l'impact

Intensité de l'impact
Modéré positif
Faible positif
Absence – négligeable ou nul
Très faible négatif
Faible négatif
Modéré négatif
Fort négatif
Non-identifié

8.1 Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique

Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique

Thème	Sous-thème		Principaux constats	Eléments à prendre en compte dans la réalisation du projet	Enjeux	Impacts bruts	
						Chantier	Exploitation
Milieu physique	Contexte climatique		Le territoire bénéficie d'un gisement solaire moyen et donc favorable, sur ce critère, à l'implantation d'une centrale photovoltaïque. Le projet s'inscrit de plus dans une stratégie de lutte contre le changement climatique, changement qui impacte et continuera d'impacter la Région Centre-Val de Loire dans les décennies à venir.	-	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul	Négligeable à faible positif
	Contexte topographique		L'AER est quasiment plane, avec des pentes moyenne de 3 %. Son point culminant, 145 m, est situé au niveau de sa bordure sud. Son altitude la plus basse est de 130 m.	Prise dans compte des axes de ruissellement préférentiels et de l'orientation des parcelles dans le cadre du projet	Faible	Faible à modéré négatif	Absence – négligeable ou nul
	Contexte géologique	Sous-sol	La lecture de la carte géologique laisse supposer la présence majoritaire de formations argileuses, avec en marge des limons argilo-sableux. Les formations géologiques présentes sur l'AER sont globalement perméables et donc vulnérables aux pollutions surfaciques éventuelles. De plus, les sols argileux ont tendance à présenter des problématiques de stabilisation des sols, gonflant en cas de pluie et se rétractant en cas de sécheresse. Ils restent cependant peu soumis aux fissures comme le montre l'absence de faille référencée par la carte géologique au niveau de l'AER, la plus proche étant situé à 3,5 km de l'AER. La présence de zones humides sur l'AER est également fortement probable du fait de la nature des sous-sols. La présence de zones humides a été confirmée par l'analyse des sols dans le cadre du volet milieux naturels de l'étude d'impact (cf. Volet Milieux naturels).	Prise en compte de la nature du sous-sol et des sols	Modéré	Faible négatif	Absence – négligeable ou nul
		Sol	L'AER est située sur des Brunisols et des Luvisols. Ces sols sont légèrement hydromorphes à hydromorphes.		Modéré	Faible négatif	Absence – négligeable ou nul
		Ressources minérales	Aucune carrière n'est située sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. L'AER n'est pas identifiée comme zone de gisement d'intérêt régional pour le BTP.	-	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul
		Patrimoine géologique	Les communes d'étude ne sont pas concernées par une réserve naturelle géologique. Cependant la commune de Mareuil-sur-Cher est concernée par un site géologique remarquable située à plus de 2 km de l'AER.	-	Faible	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul
	Compartiment eau	Eaux souterraines	L'AER se situe au droit de trois masses d'eau souterraines dont la masse d'eau « Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre – FRGG085 » et la masse d'eau « Albien indifférencié – FRGG150 ». Ces masses d'eau sont libres donc sensibles aux pollutions surfaciques. Plusieurs ouvrages de prélèvements sont présents sur les communes, destinés à l'irrigation ou à des usages privés. L'AER n'est pas concernée par un de ces ouvrages, ni par un périmètre de protection d'eau potable, immédiat ou rapproché.	Préservation de la qualité et de la quantité des ressources en eaux souterraines et superficielles en phase travaux et en phase exploitation	Faible	Faible à modéré négatif (impact quantitatif) **Faible négatif à fort négatif (impact qualitatif)**	Faible négatif
		Eaux superficielles	L'AER se situe dans le bassin versant du Cher. La masse d'eau superficielle en présence est Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence. L'AER est située à 100m au sud de ce cours d'eau. Ce dernier est en moyen état écologique et en bon état chimique sans ubiquiste et chimique avec ubiquistes et subit diverses pressions.		Modéré	Faible à modéré négatif (impact quantitatif)	Faible négatif

			Les principaux axes de ruissellement à proximité de l'AER sont dirigés vers le court d'eau du Traîne-Feuilles et ne traversent pas l'AER. Néanmoins, trois zones en eau sont situées au sein de l'AER et sa proximité avec le cours d'eau du Traîne-Feuilles rend l'AER susceptible d'avoir une interaction fonctionnelle avec le réseau hydrographique du secteur. L'AER est située en zone de vulnérabilité aux nitrates, en zone de répartition des eaux et en zone sensible à l'eutrophisation. La masse d'eau de niveau 1 au niveau de l'AER n'est pas en ZPF.			**Faible négatif à fort négatif (impact qualitatif)**	
		Zones humides	La probabilité de présence de zones humides va de nulle à assez forte selon les zonages de prélocalisation. Les enjeux relatifs aux zones humides ne peuvent pas être identifiés par l'étude seule de ces sources. Finalement, l'analyse des zones humides sur le terrain a révélé la présence de zones humides sur la quasi-totalité de l'AER (cf. Volet milieux naturels de l'étude d'impact). Au regard des données récoltées sur le terrain, l'enjeu relatif aux zones humides est donc considéré comme fort.	Préservation des zones humides	Fort	Voir impacts bruts sur le milieu naturel	
	Risques naturels majeurs	Inondation	Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne sont pas concernées par le risque inondation lié à la distance entre ces communes et les cours d'eau. L'AER n'est pas située en zone inondable.	Pris en compte le risque de remontée de nappe dans le projet	Faible	Faible négatif à modéré négatif	Faible négatif
		Mouvement de terrain	Plusieurs mouvements de terrain ont été recensés sur les communes d'étude, le plus proche étant situé à 2,3 km de l'AER. L'AER est concernée par un aléa retrait gonflement des argiles de niveau moyen. Un grand nombre de cavités sont recensées sur les communes d'étude, la plus proche étant située à 390 m de l'AER. Néanmoins, aucune cave ou mouvement de terrain ne concerne l'AER.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque	Modéré	Absence – négligeable ou nul (impact quantitatif)	Absence – négligeable ou nul
		Incendie	L'AER, tout comme les deux communes dans lesquelles elle se situe, est concernée par un risque feu de forêt faible, de niveau 3.	Sécurité du site et des installations : prévention contre les incendies et contre la foudre. Le projet devra prendre en compte les recommandations du SDIS.	Modéré	Faible négatif à modéré négatif	Faible négatif à modéré négatif
		Séisme	Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan et l'AER sont classées en zone de sismicité 2, le risque sismique est donc faible.	Sécurité des installations	Faible	Absence – négligeable ou nul (impact quantitatif)	Absence – négligeable ou nul
		Tempête	Le risque de tempêtes en région Centre-Val de Loire n'est pas du tout majeur à l'égard d'autres régions françaises. Toutefois, des tempêtes comme celles de 1999 (Martin et Lothar) qui ont affecté toute la France, restent exceptionnelles mais réelles.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque, sécurité des installations	Faible	Absence – négligeable ou nul (impact quantitatif)	Absence – négligeable ou nul

8.2 Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel

Tableau 92 : Surface d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur l'aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire : emprise du projet pouvant être impactée avant mesures de réduction
Habitats ouverts, semi-ouverts	Prairies fertilisées eutrophes fauchées	2,86 ha	0,578 ha
	Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle	11,806 ha	8,479 ha
	Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur	0,069 ha	0,012 ha
	Friches vivaces	0,125 ha	0,034 ha
	Friches vivaces thermophiles	0,388 ha	0,162 ha
	Ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire	0,054 ha	0,007 ha
	Prairie mésohygrophile basiphile à neutrophile des vallées, bords de canaux et de routes	0,352 ha	Habitat non impacté
	Prairies hygrophiles piétinées	0,47 ha	0,183 ha
	Prairies piétinées planitiaires à collinéennes	0,274 ha	0,086 ha
	Ronciers	0,128 ha	0,001 ha
Habitats forestiers	Chênaies sessiliflores ligériennes à Fragon petit-houx	1,28 ha	Habitat non impacté
	Fourrés arbustifs et manteaux forestiers	0,804	Habitat non impacté
	Saulaies et peupleraies riveraines	0,03 ha	Habitat non impacté
Habitats anthropisés	Terrains en friche	0,094 ha	0,01 ha
	Alignements d'arbres	0,222 ha	0,008 ha
	Vignobles	0,083 ha	Habitat non impacté
	Plantations	0,051 ha	Habitat non impacté
	Eaux douces stagnantes	0,134 ha	Habitat non impacté
	Dépôt de matière	0,007 ha	0,007 ha
	Bâtiments	0,095 ha	Habitat non impacté
	Routes et chemins	0,521 ha	0,01 ha
Total (arrondi)		**19,85 ha**	**9,5 ha**

Tableau 93 : Impacts bruts du projet sur les habitats patrimoniaux

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)
Prairies fertilisées eutrophes fauchées	Destruction ou dégradation physique des habitats	Conception / Travaux / Exploitation	Destruction des prairies fertilisées eutrophes fauchées recensées sur l'aire d'étude rapprochée.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution des prairies fertilisées eutrophes fauchées

Tableau 94 : Impacts bruts du projet sur les espèces végétales

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)
Anacamptis à fleurs lâches *Anacamptis laxiflora*	Destruction des individus	Conception / Travaux	Destruction de pieds d'Anacamptis à fleurs lâches identifiés sur l'aire d'étude rapprochée
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation de l'habitat de l'espèce.

Tableau 95 : Impacts bruts sur les zones humides

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)
Zones humides	Destruction ou dégradation physique des habitats humides	Conception / Travaux / Exploitation	Risque de dégradation/destruction d'habitats humides
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.

Tableau 96 : Impacts bruts du projet sur les espèces animales

Espèces ou cortège d'espèces concernées		Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)
Insectes	Grand Damier (Enjeu contextualisé modéré)	Destruction d'individus d'espèces	Conception / Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux / Exploitation	Risque de dégradation/destruction d'habitats favorables au Grand Damier.
		Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.
	Autres espèces	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.
			Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale photovoltaïque.
		Destruction d'individus d'espèces Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces Altération biochimique des milieux Dérangement, perturbation	Conception / Travaux / Exploitation	Risque de destruction d'individus et des milieux favorables aux insectes non patrimoniaux. Dérangement des espèces.
Amphibiens	Toutes espèces (Enjeu contextualisé faible)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception/ Travaux/ Exploitation	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.
		Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.
			Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale photovoltaïque.
		Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Réduction des corridors écologiques.
Reptiles	Toutes espèces (Enjeu contextualisé faible)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception/ Travaux/ Exploitation	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.
		Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.
			Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale photovoltaïque.
		Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Réduction des corridors écologiques.
Oiseaux		Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.

Espèces ou cortège d'espèces concernées		Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)
	Cortège des milieux boisés dont 1 espèce à enjeu contextualisé fort (Pic épeichette) et 1 espèce à enjeu modéré (Gobemouche gris).	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux/Exploitation	Risque de dégradation/destruction d'habitats favorables aux espèces du cortège des milieux boisés.
	Cortège des milieux semi-ouverts dont 3 espèces à enjeu contextualisé fort (Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe) et 4 espèces à enjeu modéré (Faucon crécerelle, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre).	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet. Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes nichant au pied de buissons ou d'arbres par les engins de chantier.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception/ Travaux/Exploitation	Risque de destruction/dégradation d'habitats favorables au cortège des milieux semi-ouverts/buissonnants.
	Cortège des milieux ouverts dont 2 espèces à enjeu contextualisé modéré (Alouette des champs, Bruant proyer).	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes nichant au sol par les engins de chantier.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Risque de dégradation d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux ouverts.
			Exploitation	Risque de destruction d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux ouverts.
	Cortège des milieux aquatiques	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux/Exploitation	Risque de dégradation d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux aquatiques.
	Cortège des milieux anthropiques dont 1 espèce à enjeu contextualisé fort (Serin cini).	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux/Exploitation	Risque de dégradation d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux anthropiques.
	Toutes espèces	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.
		Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.
			Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale photovoltaïque.
Mammifères (hors chiroptères)	Toutes espèces (enjeu contextualisé faible)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction/dégradation des habitats favorables aux mammifères terrestres.
		Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.
		Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.
			Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale photovoltaïque.
		Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Réduction des corridors écologiques.
Chiroptères	Toutes les espèces Dont 5 à enjeu contextualisé fort (Petit Rhinolophe, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius et Barbastelle d'Europe) et 5 à enjeu modéré (Grand Murin, Murin de Daubenton, Grand Rhinolophe, Sérotine commune et Pipistrelle commune)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.
		Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux	Des gîtes probables de Noctule commune sont présents au sein des boisements identifiés dans la ZIP. Risque de destruction/dégradation des habitats favorables aux chiroptères.
			Exploitation	
			Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale photovoltaïque.
		Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.

Tableau 97 : Impacts bruts sur les fonctionnalités écologiques

Niveau d'analyse et fonction concernée	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut ») au sein de la ZIP
Aire d'étude éloignée – Réservoirs de biodiversité	Dégradation des fonctionnalités écologiques - fragmentation des habitats.	Exploitation	Absence de fragmentation de réservoirs de biodiversité
Aire d'étude éloignée – Corridors écologiques	Dégradation des fonctionnalités écologiques – altération/rupture des corridors	Exploitation	Absence de rupture de corridors écologiques. Rupture de corridors diffus des sous-trames des milieux boisés.
Aire d'étude rapprochée – Corridors écologiques	Dégradation des fonctionnalités écologiques – altération/rupture des corridors	Exploitation	Rupture de corridors écologique à l'échelle de la ZIP.

8.3 Synthèse des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine

Tableau 98 : Synthèse des **impacts bruts du projet sur les éléments paysagers.**

Thème		Etat initial	Commentaires	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP	Impacts bruts	
						Chantier	Exploitation
Éléments paysagers	**Unités paysagère**	• Cher de Saint-Aignan	L'unité paysagère du Cher de Saint-Aignan est marquée par la présence de la rivière du Cher et des communes qui la bordent à l'instar de la ville de Saint-Aignan avec son patrimoine ou encore Mareuil-sur-Cher. Quelques vignobles sont également implantés au sein de cette unité paysagère faisant ainsi la transition avec les paysages des Côteaux du Cher. En raison de l'éloignement, de la topographie et de la végétation aucune visibilité en direction de la ZIP n'est possible. **La sensibilité est nulle.**	**Modéré à fort**	**Nulle**	**Nul**	**Nul**
		• Côteaux du Cher	Les paysages des Côteaux du Cher sont caractérisés par ses vignobles qui sont source d'attractivité touristique au niveau national voire international en raison de son appellation « Touraine » mais ils sont aussi une manne économique importante pour le territoire et ses habitants. Ces paysages sont identitaires des lieux. Des visibilités depuis les abords de la ZIP sont possibles. **La sensibilité est modérée à forte.**	**Fort**	**Modérée à forte (localement)**	**Faible**	**Faible**
	Lieux de vie et habitation	• Saint-Aignan	Les zones d'habitat se traduisent par deux communes de faible ou moyenne densité (Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan) avec également de petites entités (fermes ou domaines viticoles) isolées. L'éloignement et la densité forestière permet d'exclure toute visibilité sur les parcelles depuis ces communes mais certaines habitations isolées seront concernées par des visibilités proches. **Les sensibilités sont nulles à modérées (localement).**	**Modéré**	**Nulle à faible (localement)**	**Nul à faible (localement)**	**Nul à faible (localement)**
		• Mareuil-sur-Cher		**Faible**	**Nulle à modérée (localement)**	**Nul à modéré (localement)**	**Nul à modéré (localement)**
	Transport et mobilité	• A85	Les principales infrastructures de transport (A85, D90 et D675) sont à bonne distance de la ZIP exceptée pour la D90 qui passe entre la ZIP Nord et centrale. Cette départementale a des visibilités directes sur ces dernières. C'est un axe à desserte locale peu fréquenté. De plus, un aérodrome privé est situé au Sud à 4km de la ZIP. **Les sensibilités sont nulles à fortes**.	**Fort**	**Nulle**	**Nul**	**Nul**
		• D90		**Faible**	**Forte**	**Faible à modéré (localement)**	**Faible à modéré (localement)**
		• D675		**Modéré**	**Nulle**	**Nul**	**Nul**
		• Aérodrome d'Orbigny les Pallis		**Faible**	**Nulle**	**Nul**	**Nul**
	Sites touristiques et paysages reconnus	• Zoo du Parc de Beauval	Les éléments paysagers reconnus et touristiques concernent la commune de Saint-Aignan avec son patrimoine et le Zoo Parc de Beauval qui attire beaucoup de visiteurs (2 millions en 2022). Aucune visibilité vis-à-vis de la ZIP n'est attendue depuis ces lieux. Plusieurs sentiers de randonnées et de promenades (GR41, Trainefeuilles, Caves et Loges, Beauval) parcourent la vallée du Cher et ses vignobles. Des visibilités sur des courtes portions dans la partie rapprochée de la ZIP ne sont pas à exclure. Enfin, les paysages viticoles et les vignobles sont identitaires du territoire et offrent un rayonnement touristique indéniable pour les lieux. De possibles visibilités depuis les abords rapprochés en direction de la ZIP ne sont pas à exclure. **Les sensibilités sont nulles à modérées.**	**Fort**	**Nulle**	**Nul**	**Nul**
		• Ville de Saint-Aignan		**Modéré à fort**	**Nulle**	**Nul**	**Nul**
		• GR41		**Modéré**	**Nulle**	**Nul**	**Nul**
		• Sentier du Trainefeuilles		**Faible**	**Faible à modérée (localement)**	**Négligeable**	**Faible**
		• Chemin des Caves et des Loges		**Faible**	**Très faible**	**Nul**	**Négligeable**
		• Chemin de Beauval		**Faible à modéré**	**Faible à modérée (localement)**	**Négligeable**	**Faible**
		• Vignobles et paysages viticoles		**Fort**	**Faible**	**Faible**	**Faible à modéré (localement)**
	Patrimoine	Le territoire d'étude compte 13 monuments historiques et 2 sites patrimoniaux remarquables. Des éléments archéologiques ne sont pas à exclure.	A ce jour, la ZIP ne situe pas dans une Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques (ZPPA). Toutefois, au regard de la DRAC, il n'est pas impossible d'envisager des découvertes en raison de plusieurs sites archéologiques inventoriées sur le territoire communal. **Ce projet est susceptible de donner lieu à une prescription archéologique en amont de sa réalisation.** Les éléments patrimoniaux présents sur le territoire sont des monuments historiques qui se situent presque dans leur totalité au sein du centre ancien de la commune de Saint-Aignan. Il y a également deux sites patrimoniaux remarquables à Saint-Aignan et Châteauvieux. Pour l'ensemble de ces monuments et sites, l'éloignement vis-à-vis de la ZIP sera suffisante afin d'empêcher toute perception. **Les sensibilités sont nulles.**	**Faible à modéré**	**Nulle à faible (archéologie)**	**Faible**	**Nul**

8.4 Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain

Tableau 99 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain

Thème	Sous-thème		Principaux constats	Eléments à prendre en compte dans la réalisation du projet	Enjeux	Impacts bruts	
						Chantier	Exploitation
Milieu humain	Organisation du territoire	Contexte socio-économique	Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan sont peu peuplées. Si leurs populations sont en augmentation depuis les années 1968, cette augmentation n'est pas constante, et on note une baisse de population entre 1982 et 1999 sur la commune de Mareuil-sur-Cher et depuis 1990 sur la commune de Saint-Aignan due à un solde migratoire et naturel négatif. Les résidents de Mareuil-sur-Cher sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant à l'extérieur de la commune. Les établissements présents sur la commune sont liés aux secteurs du commerce de gros et de détails, aux autres activités de services, à la construction, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques ainsi qu'à l'administration publique sont prédominants. Les résidents de Saint-Aignan sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant au sein de la commune. Les établissements présents sur la commune sont liés aux du commerce de gros et de détails, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques, à l'administration publique et à la construction sont prédominants. Le projet des Béluets est un projet agrivoltaïque. Il permet le maintien d'une exploitation agricole avec une pâture ovine.	Maintien de l'agriculture sur le territoire	Modéré	Faible positif	Faible positif à modéré poasitif
		Consommation et production d'énergie	Les produits pétroliers ainsi que le gaz naturel et l'électricité sont les sources d'énergie les plus utilisées sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan. Les communes produisent peu d'énergie renouvelable. L'installation d'un parc photovoltaïque permettrait d'augmenter considérablement la quantité d'énergie renouvelable produite sur les territoires communaux.	Réduire les sources d'énergie fossile et augmenter la part des énergies renouvelables sur la commune.	Fort	Faible négatif	Faible positif
		Infrastructures et réseau de transport	L'AER est traversée par la route départementale D90. La voie ferrée la plus proche de l'AER est située à 5,6 km et l'aérodrome le plus proche est à 28 km. Deux lignes électriques majeures traversent Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan et passent à une centaine de mètres de l'AER. Aucun faisceau hertzien n'intercepte le site, le faisceau le plus proche est situé à 1 km au nord-est. Aucune antenne n'est située à proximité du site, la plus proche étant à plus d'un 1km au nord-est. Cependant, deux lignes aériennes haute tension appartenant au réseau ENEDIS traversent l'AER au sud. ENEDIS a été consulté. Le gestionnaire de réseau demande à avoir accès en permanence aux supports électriques présents sur l'AER. Une boîte à clef leur sera donc remis. Les supports doivent être accessibles par véhicules et par leurs engins et un carré de 4 m² doit être libéré autours des supports pour leurs interventions éventuelles. L'entreprise n'avait pas d'autre contre-indication dans la mesure où les lignes sont aériennes et qu'elles ne seront pas impactées par la construction de panneaux photovoltaïques. On retrouve également plusieurs réseaux d'eaux, d'assainissement, d'électricité, de fibres et de téléphonie sous l'AER. Le porteur de projet devra avoir connaissance de l'emplacement précis de ces réseaux afin de les éviter durant les travaux. L'enjeu relatif aux infrastructures et réseaux de transport reste faible.	Prise en compte de l'existence éventuelles de réseaux, respect des Servitudes et indications - Maintien de l'accès aux parcelles pour leur exploitation	Faible	Faible négatif	Absence – négligeable ou nul
		Occupation du sol	Les communes d'étude sont essentiellement couvertes par des boisements. Les sols de l'AER sont identifiés comme des systèmes culturaux et parcellaires complexes, des vignobles et des forêts de feuillus par la base de données Corine Land Cover. L'AER est majoritairement constituée de prairies permanentes. Si plusieurs zones d'habitation sont présentes aux abords de l'AER, à plus de 200 mètres, les espaces boisés autour de l'AER forment une barrière naturelle et isolent relativement bien le site envisagé pour le projet. Des bâtiments de ferme sont situés en bordure ouest de l'AER mais il s'agit de bâtiments appartenant au propriétaire des parcelles étudiées. On dénombre également 84 établissements recevant du public à Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, dont le plus proche, un établissement viticole, est à 200 m de l'AER. L'enjeu de l'occupation du sol reste cependant faible. Lors de la phase de travaux, le site sera temporairement inexploitable. En phase d'exploitation, l'activité agricole perdurera sous les panneaux. Par ailleurs, certaines surfaces ne seront plus exploitables. Une perte de surface agricole de 7 412 m² est donc attendue.	Maintien de l'agriculture sur le territoire.	Faible	Faible négatif	Faible négatif
		Activité touristique	La commune de Mareuil-sur-Cher n'est pas une destination touristique importante, la commune de Saint-Aignan est toutefois une destination touristique plus importante lié notamment à la présence du ZooParc de Beauval.	Maintien de la qualité du cadre de vie	Modéré	Voir impacts bruts sur le paysage et le patrimoine	
	Risques technologiques et industriels	Sites et sols pollués	Les communes d'étude abritent 44 anciens sites industriels ou activités de service (ex-BASIAS). Le plus proche est situé à 1,7 km de l'AER. Aucun site SIS et aucun site pollué ou potentiellement pollué (ex-BASOL) n'est recensé sur les communes.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Faible	Absence – négligeable ou nul	
		ICPE	L'ICPE la plus proche de l'AER est située à environ 70 m. Il s'agit de la société appartenant au propriétaire des parcelles étudiées et donc le siège d'exploitation du projet. Nous pouvons donc considérer qu'elle se situe au sein de l'aire d'étude. Son activité est tournée vers l'élevage d'autres bovins et de buffles. Elle est classée non Seveso. La seconde ICPE la plus proche est le Zoo Parc de Beauval, situé à 2,3 km au sud-est de l'AER. Le risque relatif aux ICPE est faible.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Faible	Absence – négligeable ou nul	
		Nucléaire	Les installations présentant un risque nucléaire étant à plus de 20 km de l'AER, elle n'est pas concernée par ce risque.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul	
		TMD	Mareuil-sur-Cher est concernée par le risque TMD. Cependant, l'AER ne se situe pas à proximité immédiate de l'axe de transport concerné.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul	
	Nuisance et santé humaine	Qualité de l'air et ambiance sonore	La qualité de l'air à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan est moyenne à dégradée durant 94,1% de l'année, notamment à cause des fortes concentrations en ozones observées durant les mois les plus chaud du printemps et de l'été. L'AER n'est pas concernée par une voie routière ou ferrée répertoriée au classement sonore des infrastructures de transport.	Maintien de la qualité du cadre de vie	Faible	Modéré négatif (risque accidentogène)	Absence – négligeable ou nul (risque accidentogène)

						Faible négatif (risque sonore)	Absence – négligeable ou nul (risque sonore)
						Faible négatif (qualité de l'air)	Faible positif (qualité de l'air)
						-	Absence – négligeable ou nul (risque ECM)
		Gaz à effet de serre	Les émissions de GES sont en décroissance depuis 2008 sur la commune. La mise en place d'un parc photovoltaïque contribuera à accélérer la réduction des émissions de GES.	Réduction des émissions de gaz à effet de serre.	Fort	Faible négatif	Faible positif

9 Incidences du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

9.1 Caractérisation de la vulnérabilité du projet

9.1.1 Vulnérabilité du projet aux risques d'accident

Le tableau suivant synthétise les vulnérabilités possibles aux risques d'accidents de la centrale agrivoltaïque.

Tableau 100 : Risques principaux d'accidents

Nature de l'accident	Incidences possibles sur l'environnement	Mesures envisagées les cas échéant
Pollution des eaux et du sol	Enjeu modéré Aucun produit liquide à caractère dangereux ne sera entreposé sur le site. L'activité de la centrale photovoltaïque ne sera, par ailleurs, pas de nature à générer des déchets liquides. La probabilité de survenue d'une collision entre véhicules sur le site au cours de l'exploitation est quasi-nulle, les déplacements au sein du site étant réduits.	Des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre.
Départ de feu	Aléa moyen – présence de nombreuses lisières boisées Les installations électriques sont nombreuses au sein de la centrale. Un court-circuit peut par exemple être la source d'un départ de feu. La foudre peut également générée un début d'incendie sur le site.	L'entretien régulier de la végétation au sein du site et la présence d'extincteurs et de réserve d'eau sur le site permettent entre autres de limiter toute possibilité de propagation d'un incendie sur le site. De même, la maintenance des équipements électriques permet de limiter les risques de dysfonctionnement, d'étincelles donc d'incendie

9.1.2 Catastrophes majeures pouvant concerner le projet

Le tableau suivant synthétise les vulnérabilités possibles aux risques d'accidents pour la centrale agrivoltaïque.

Tableau 101 : Catastrophes majeures pouvant concerner le projet

Risques majeurs	Niveau d'aléa sur le site et potentiels effets pouvant en découler sur l'installation	Mesures envisagées les cas échéant
Mouvement de terrain	Aléa modéré - aléa retrait gonflement des argiles de niveau moyen sur la majeure partie de la surface de l'AER. Aucune cavité ni mouvement de terrain ne sont recensés sur l'AER. Les conséquences des mouvements de terrain dépendent de l'ampleur et de la brutalité du phénomène.	Une étude géotechnique sera réalisée et pourra orienter la localisation des locaux techniques vis-à-vis du risque.
Séisme	Aléa faible – zone de sismicité 2 Il peut générer la destruction partielle à totale du bâti, des réseaux de transports et des réseaux de communication.	Les installations respecteront les normes de constructions parasismiques imposées dans le cadre de la réglementation
Inondation	Aléa faible – N'est pas concerné par des remontées de nappes, Aucun cours d'eau ne traverse la zone. Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne sont pas concernées par le risque inondation lié à la distance entre ces communes et les cours d'eau. L'AER n'est pas située en zone inondable,	/
Feu de forêt	Aléa faible – présence de nombreuses lisières boisées Les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan sont concernées par un aléa feu de forêt faible.	La présence de système de surveillance et de citernes d'eau pour l'extinction des incendies permet de limiter toute possibilité de propagation d'un incendie sur le site. Le site sera également facilement accessible par le SDIS grâce aux pistes internes.
Risques industriels	Aléa faible L'ICPE la plus proche de l'AER est située à environ 70 m. Il s'agit de la société appartenant au propriétaire des parcelles étudiées et donc le siège d'exploitation du projet. Nous pouvons donc considérer qu'elle se situe au sein de l'aire d'étude. Son activité est tournée vers l'élevage d'autres bovins et de buffles. Elle est classée non Seveso. La seconde ICPE la plus proche est le Zoo Parc de Beauval, situé à 2,3 km au sud-est de l'AER. L'AER n'est pas concernée par un risque de TMD.	/

9.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique

9.2.1 Les principes autour du climat

Sources : Cinquième rapport du GIEC (2013), The Impact of Global Warming on Silicon PV Energy Yield in 2100. (2019)

9.2.1.1 Définition

Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socioéconomiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade

Dans son cinquième rapport traitant du changement climatique et parut en 2013[7] le GIEC définit la notion de climat : « *Au sens étroit du terme, le climat désigne en général le temps moyen ou, plus précisément, se réfère à une description statistique fondée sur les moyennes et la variabilité de grandeurs pertinentes sur des périodes variant de quelques mois à des milliers, voire à des millions d'années (la période type, définie par l'Organisation météorologique mondiale, est de 30 ans). Ces grandeurs sont le plus souvent des variables de surface telles que la température, la hauteur de précipitation et le vent. Dans un sens plus large, le climat désigne l'état du système climatique y compris sa description statistique*. ».

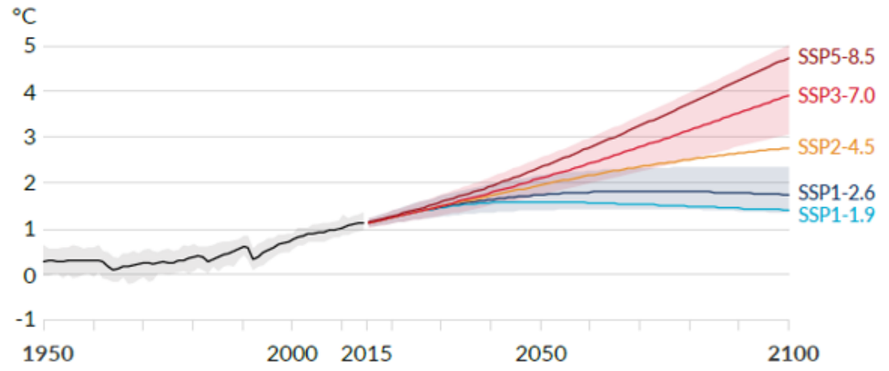
Le climat n'est donc pas un système figé. Il n'a cessé de changer au cours de l'histoire de la planète, passant de périodes glaciaires à des épisodes plus chauds.

9.2.1.2 Changement climatique

Les nombreux travaux menés, à ce jour, par les experts du climat, tels que le GIEC, l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique), Météo-France, etc., ont indéniablement montré que le changement climatique est en marche. En effet, quels que soient les scénarios d'actions envisagés, des modifications de l'équilibre climatique sont à attendre, tant à l'échelle mondiale que locale, entrainant des impacts socioéconomiques sur l'ensemble des secteurs d'activités et des impacts environnementaux.

Il a été établi une relation entre ce phénomène de réchauffement climatique et l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau mondial, correspondant à la part de l'activité humaine : augmentation de la concentration de CO2 (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère ainsi que d'autres gaz à effet de serre comme le CH4 (méthane), N20 (protoxyde d'azote) et les gaz fluorés (CFC), qui sont incontestablement liés à l'activité humaine et notamment à la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon).

[7] *IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.*



Sur cette figure, les lignes représentent la valeur moyenne obtenue par l'ensemble des modèles climatiques utilisés. Les aires colorées représentent les valeurs obtenues dans 90% des simulations pour le SSP3-7.0 et le SSP1-2.6. Cette fourchette n'est pas représentée sur les autres scénarios par souci de lisibilité.

Figure 105 : Augmentation de la température de surface selon plusieurs scénarii par rapport aux niveaux 1850 et 1900 (GIEC, 2021)

Compte tenu de l'évolution climatique passée et de cette corrélation entre la production de GES et le réchauffement climatique, le GIEC a élaboré différents scénarios d'évolution climatique future, eux-mêmes fonction de différents scénarios socio-économiques plus ou moins sobres en énergie fossile. Les projections climatiques découlant de ces scénarios, dont les marges d'incertitude restent importantes, évaluent ainsi une augmentation des températures moyennes terrestres comprises, à l'horizon 2100, entre +1°C et +8,5°C, comme l'illustre la figure précédente.

9.2.2 Le projet et sa vulnérabilité au changement climatique

Les activités humaines génèrent des quantités supplémentaires de GES qui s'accumulent et modifient la composition de l'atmosphère. Ces émissions d'origines anthropiques provoquent une augmentation de l'effet de serre responsable du réchauffement planétaire. C'est notamment le dioxyde de carbone (CO2), issu de la combustion des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) et de la déforestation, qui contribue fortement au changement climatique.

Pour rappel, sur 40 ans, la production d'énergie électrique par la centrale agrivoltaïque de Béluets permettrait d'éviter au moins 15 208 tCO2eq par rapport au mix français et 113 016 tCO2eq par rapport au mix européen.

L'un des principaux défis de l'intégration du réchauffement climatique et de ses conséquences réside dans le fait que la prise de décision se réalise dans un contexte d'incertitude. En effet, si un consensus existe sur les tendances au réchauffement, des questions subsistent quant à son ampleur et des incertitudes demeurent sur l'évolution du régime des précipitations et les extrêmes.

En 2014, 74 % des communes françaises sont exposées à au moins un aléa naturel susceptible d'être augmenté par le changement climatique (inondations, feux de forêt, tempêtes et cyclones, avalanches, mouvements de terrain). À l'horizon 2050, en raison des changements climatiques en cours et à venir, la France va être confrontée à une augmentation du nombre d'épisodes pluvieux intenses, à des épisodes caniculaires plus fréquents, à l'augmentation du niveau des mers. Les conséquences pour les territoires seront multiples : un réchauffement plus marqué en été, une amplification des vagues de chaleur, une augmentation des risques d'inondation, l'extension des zones sensibles aux feux de forêts, la modification de la répartition des espèces animales et végétales terrestres et aquatiques, la réduction de la couverture neigeuse …

En région Centre-Val de Loire, une augmentation nette des températures est observée ces dernières années, de l'ordre de +0,3°C par décennie. L'augmentation du nombre de journées chaudes (>25°C), la diminution du nombre de jours de gel, l'assèchement des sols ou encore l'avancement du début des vendanges sont autant d'indicateurs témoignant du changement climatique en cours. A l'avenir et ce peu importe le scénario étudié, les tendances observées sur ces facteurs se poursuivront. Une extension des zones touchées par le phénomène de retrait-gonflement des argiles, risque naturel d'ores et déjà important en Centre-Val de Loire, est

également à prévoir, provoquant des dommages sur les habitations. Sans politique climatique ambitieuse, une augmentation de +4°C, soit +5°C en été, à l'horizon 2071-20100 est attendue, par rapport à la période de référence de 1976-2005.

Dans le cas du projet de centrale agrivoltaïque, la sensibilité à ces phénomènes reste limitée du fait :

- De la mise en fourreau enterrés de l'ensemble du réseau électrique du site qui garantit l'intégrité de ces éléments pouvant être vulnérables dans le cas d'inondation de la zone ou des câbles à enterrabilité directe, ce qui est favorable à une meilleure ventilation et une meilleure évacuation des pertes thermiques ;

- De la non-nécessité d'approvisionner l'installation en eau, ressource tendant à se raréfier avec le changement climatique.

Le projet peut rester toutefois vulnérable en termes d'échauffement. En effet d'un point de vue technique, l'échauffement entraine une perte de production d'environ 0,4% par degrés d'échauffement. Donc, avec + 2°C en 2050, la production électrique de la centrale devrait subir une diminution de la production électrique de 0,8%, d'après une étude réalisée en 2019[8]

[8] *Source de l'étude : Peters, I. M., & Buonassisi, T. (2019). The Impact of Global Warming on Silicon PV Energy Yield in 2100. 2019 IEEE 46th Photovoltaic Specialists Conference (PVSC). https://doi.org/10.1109/pvsc40753.2019.8980515*

10 Mesures prévues pour éviter, réduire, et le cas échéant, compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement et la santé

10.1Généralités

La démarche itérative de l'étude d'impact vise à adapter le projet en amont de sa réalisation afin de limiter ses effets sur l'environnement. La collaboration menée entre le maître d'ouvrage et les prestataires intervenant pour l'établissement de l'étude d'impact permettra, à la lumière des résultats d'expertises techniques en cours (géotechnique, milieu naturel, …) de faire des choix d'implantation appropriés et d'appliquer la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) au Projet.

Les mesures compensatoires ne seront envisagées que dans le cas où des impacts résiduels significatifs subsisteraient après application de mesures de suppression ou réduction d'impact.

Au-delà, il importe de rappeler que le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre également des mesures qui visent à s'assurer de la bonne mise en œuvre de celles prévues en phase chantier ou d'exploitation.

Ainsi, quatre types de mesures pourront être envisagées pour ce projet :

- Les **mesures d'évitement ou de suppression (ME) :** elles sont généralement intégrées dans le choix du périmètre de l'opération, dans la conception même du projet mais également dans la détermination des caractéristiques du projet (période de chantier, mise en défens du site…) ;
- Les **mesures de réduction (MR) :** elles permettent de diminuer les effets négatifs du projet lorsque la suppression n'est pas possible techniquement ou économiquement. Elles peuvent concerner la phase de chantier et la phase d'exploitation de l'aménagement ;
- Les **mesures compensatoires (MC) :** À caractère exceptionnel, elles visent à apporter une contrepartie à un impact qui n'a pas pu être éliminé ou insuffisamment réduit. Ce sont des actions qui ne concernent pas directement le projet, mais qui permettent de compenser ou d'atténuer certains de ses effets négatifs ne pouvant être pris en compte dans le projet lui-même, sur d'autres milieux ou en d'autres lieux sur lesquels il est intéressant d'intervenir.
- Les **mesures d'accompagnement (MA)** : elles ont pour objectif de veiller à la bonne mise en œuvre des autres mesures et de permettre un dialogue avec les services de l'État sur la qualité environnementale du projet. Ces mesures doivent intégrer un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation des mesures permettant, au-delà du suivi, un véritable retour d'expériences.

Ces mesures seront déclinées ici selon les grandes phases du projet :

- Phase de conception
- Phase préparatoire du chantier,
- Conduite des travaux,
- Phase d'exploitation/utilisation
- Phase de démantèlement

Les travaux en fin d'exploitation du site (démantèlement et remise en état) seront susceptibles de devoir être accompagnés par des mesures de même nature que celles proposées ici en phase de construction de la centrale agrivoltaïque.

Tableau 102 : Récapitulatif des mesures suivant la démarche Eviter - Réduire

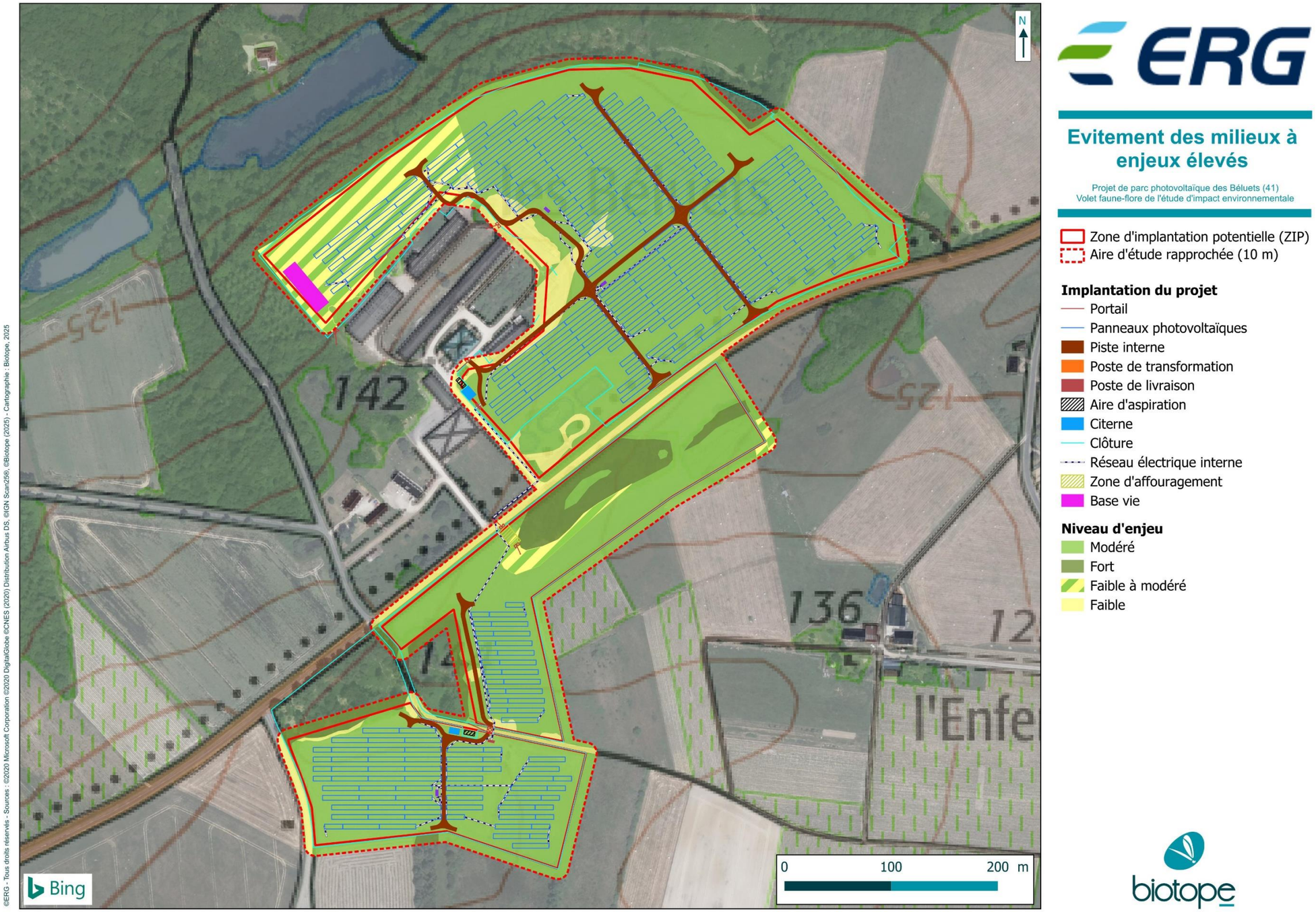
Code	Intitulé de la mesure	Phases concernées
ME01	Evitement des milieux à enjeu élevés	Conception
ME02	Evitement de la flore protégée	Conception
ME04	Evitement des enjeux paysagers majeurs	Conception
MR01	Prise en compte des recommandations du SDIS	Conception
MR02	Etude géotechnique	Préparation du chantier
MR03	Redéfinition des caractéristiques du projet	Préparation du chantier
MR04	Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers	Préparation du chantier
MR05	Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Santé	Conduite de travaux
MR06	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Conduite de travaux ; Démantèlement
MR07	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue	Conduite de travaux ; Démantèlement
MR08	Information du public et signalisation	Conduite de travaux
MR09	Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux	Préparation du chantier ; Conduite de travaux ; Démantèlement
MR10	Gestion des déchets	Conduite de travaux
MR11	Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier	Conduite de travaux ; Démantèlement
MR12	Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers)	Conduite de travaux
MR13	Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement	Conduite de travaux
MR14	Plantation de haies arbustives et arborées	Conduite de travaux ; Exploitation
MR15	Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune	Conduite de travaux ; Exploitation
ME04	Nettoyage des panneaux photovoltaïque : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires	Exploitation
MR16	Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet	Exploitation
MR17	Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune	Conduite de travaux ; Exploitation
MR18	Réaménagement des emprises du chantier suite au démantèlement	Démantèlement

10.2Mesures prévues lors de la conception : adaptation du projet au contexte environnemental et paysager

10.2.1 ME01 : Evitement des milieux à enjeu élevés

Tableau 103 : ME01 - Evitement des milieux à enjeu élevés

ME01					Evitement des milieux à enjeu élevés
E	R	C	A	**S**	**Objectif(s) :** Tenir compte des enjeux environnementaux forts du site d'étude dès la phase de conception du projet.
Milieu physique			**Milieu naturel**	**Paysage**	**Milieu humain**
Conception	Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement	
Code CEREMA, 2018 : E1.1b	Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA,2018 : Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire				
Communautés biologiques visées	Habitats à enjeux forts : Chênaies sessiliflores ligériennes à Fragon petit-houx à enjeu fort pour les oiseaux, les chauves-souris et les habitats. Habitats à enjeux modérés : Alignements d'arbres, eaux douces stagnantes, fourrés arbustifs et manteaux forestiers, ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire, prairies et ronciers				
Localisation	Les milieux à enjeux élevés sont situés en bordure et au centre de l'aire d'étude rapprochée.				
Acteurs	Maître d'ouvrage dans la définition du projet.				
Modalités de mise en œuvre	L'emprise du projet a été conçue après la rédaction des états initiaux faune/flore. Elle résulte donc d'une concertation des différents acteurs concernés et correspond à un équilibre entre les différents enjeux et la viabilité du projet. Le maître d'ouvrage a choisi d'implanter son projet au nord et au sud de la ZIP au sein des habitats à enjeu modéré pour la faune : prairies hygrophiles piétinées, prairies fertilisées eutrophes fauchées et prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle. La majorité des prairies fertilisées eutrophes fauchées a été évitée afin de préserver une grande partie des habitats à enjeu modéré pour les habitats et les insectes notamment pour le Grand Damier. Les mares ont été évitées afin de préserver les habitats de reproduction des amphibiens. Aucun habitat à enjeux élevés n'est impacté par le projet. Les milieux favorables à la nidification des oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts tels que les ronciers, les fourrés arbustifs et manteaux forestiers, les saulaies et peupleraies riveraines sont entièrement évités. Les alignements d'arbres à enjeu modéré pour les chiroptères et les oiseaux ont également été évités. De plus, un retrait de 30 m des lisières a été mis en place permettant de ne pas perturber le transit des chiroptères. Pour des raisons techniques liées au projet d'élevage associé au projet agrivoltaïque, la clôture n'a pas pu être intégralement positionnée dans cette zone. Elle se trouve en bordure d'habitats identifiés à enjeux élevés. Cependant, cet élément vient remplacer une clôture existante, cette modification n'engendre pas d'impact supplémentaire. L'ensemble des boisements à enjeux élevés sont évités.				
Suivis de la mesure	L'écologue en charge de l'assistance environnementale du chantier s'assurera de veiller au respect des règles établies.				



ERG

Evitement des milieux à enjeux élevés

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Implantation du projet
- Portail
- Panneaux photovoltaïques
- Piste interne
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Aire d'aspiration
- Citerne
- Clôture
- Réseau électrique interne
- Zone d'affouragement
- Base vie

Niveau d'enjeu
- Modéré
- Fort
- Faible à modéré
- Faible

biotope

Carte 63 : ME01 – Evitement des milieux à enjeux élevés

10.2.2 ME02 : Evitement de la flore protégée

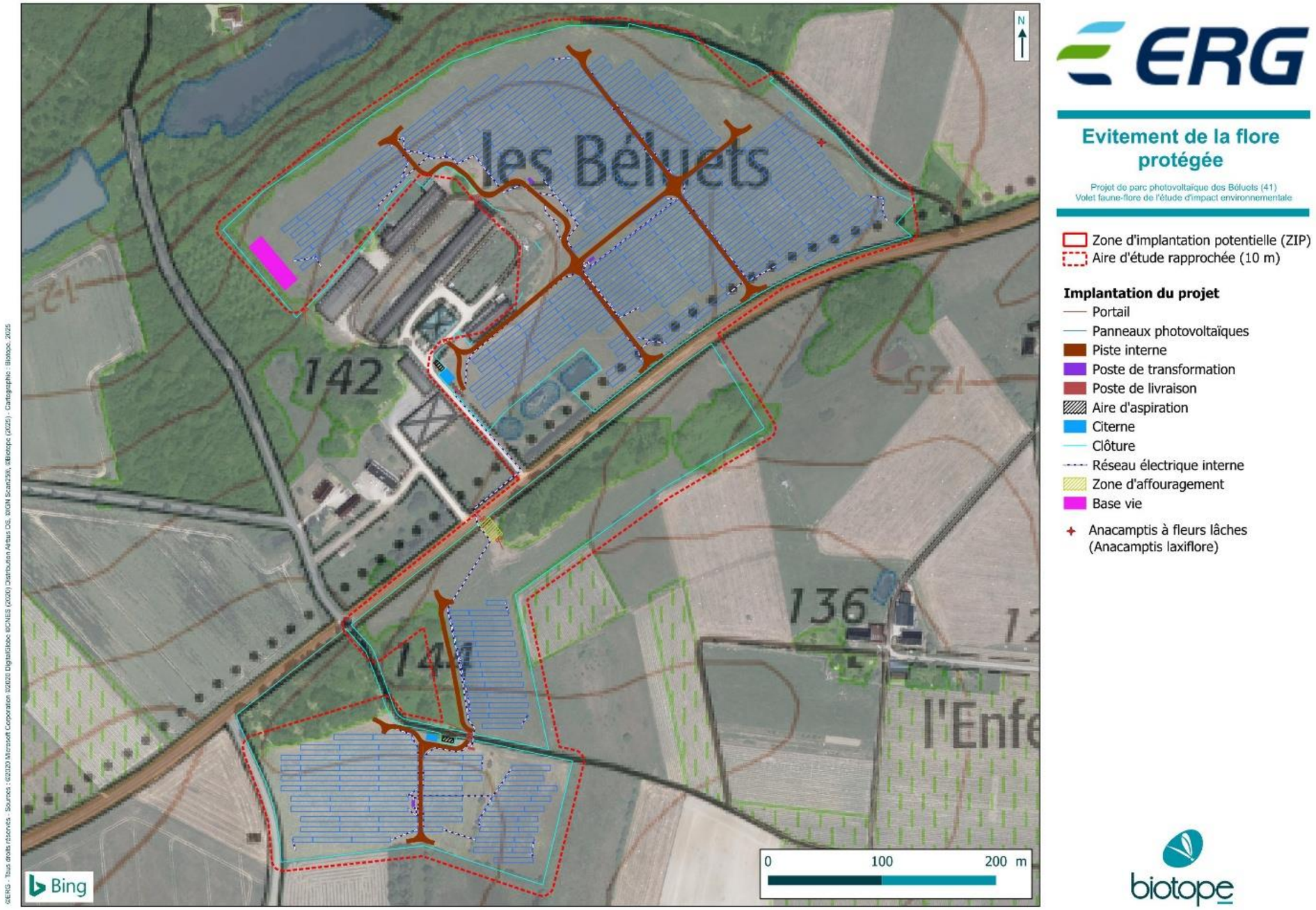
Tableau 104 : ME02- Evitement de la flore protégée

ME02					Evitement de la flore protégée
E	R	C	A	**S**	**Objectif(s) :** Préserver l'espèce végétale protégée identifiée sur le site.

Milieu physique	Milieu naturel	Paysage	Milieu humain

Conception	Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement

Code CEREMA, 2018 : E1.1b	Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA,2018 : Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire
Communautés biologiques visées	Anacamptis à fleurs lâches
Localisation	La flore protégée a été observée à l'est de l'aire d'étude rapprochée.
Acteurs	Maître d'ouvrage dans la définition du projet.
Modalités de mise en œuvre	L'emprise du projet a été conçue après la rédaction des états initiaux faune/flore. Elle résulte donc d'une concertation des différents acteurs concernés et correspond à un équilibre entre les différents enjeux et la viabilité du projet. Le maître d'ouvrage a choisi d'implanter son projet de manière à ne pas impacter le pied d'Anacamptis à fleurs lâches identifié sur le site.
Suivis de la mesure	L'écologue en charge de l'assistance environnementale du chantier s'assurera de veiller au respect de cet évitement.



ERG

Evitement de la flore protégée

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Implantation du projet
- Portail
- Panneaux photovoltaïques
- Piste interne
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Aire d'aspiration
- Citerne
- Clôture
- Réseau électrique interne
- Zone d'affouragement
- Base vie

+ Anacamptis à fleurs lâches (Anacamptis laxiflore)

biotope

Carte 64 : ME02 - Evitement de la flore protégée

10.2.3 ME03 : Evitement des enjeux paysagers majeurs

Tableau 105 : ME03 - Evitement des enjeux paysagers majeur

ME01	Evitement des enjeux paysagers majeurs
E R C A **S**	**Objectif(s) :** - Limiter l'étalement du parc solaire et sa prégnance visuelle depuis la voirie et les vignobles. - Protéger les éléments arbustifs et boisés autour ou au sein du projet en phase chantier.
Milieu physique / **Milieu naturel** / **Paysage** / **Milieu humain**	
Conception / Préparation du chantier / Conduite des travaux / Exploitation / Démantèlement	
Code CEREMA, 2018 : E1.1b	Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA,2018 : Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire
Localisation	- Partie sud le long de la D90 (cf : carte ci-dessous)  - Les éléments concernés se situent aux abords ou dans les parcelles du projet. La localisation précise sera éventuellement à affiner sur site en phase chantier par l'écologue avec l'entreprise travaux.
Acteurs	Maître d'ouvrage dans la définition du projet.
Modalités de mise en œuvre	**a. Eviter la partie sud le long de la D90** A l'issu de l'état initial et suivant les recommandations de l'UDAP, le porteur de projet a tenu à ne pas aménager ce secteur. **b. Protection des éléments arbustifs et arborés (haie, bosquet, boisement etc.)** Les éléments arbustifs et boisés seront protégés au démarrage des travaux afin de ne pas les exposer aux dégâts causés par les engins. Des rubans baliseurs ou tout autre élément permettant de signaler et mettre en défens la végétation seront utilisés par l'entreprise et la bonne application contrôlée par le porteur du projet et/ou un écologue.
Suivis de la mesure	L'écologue en charge de l'assistance environnementale du chantier s'assurera de veiller au respect des règles établies.

10.2.4 MR01 : Prise en compte des recommandations du SDIS

Tableau 106 : MR01 - Prise en compte des recommandations du SDIS

MR01	Prise en compte des recommandations du SDIS
E R C A S	**Objectif(s) :** Intégrer le risque incendie et faciliter le déploiement des équipes du SDIS en cas de feu sur la centrale agrivoltaïque.
Milieu physique / **Milieu naturel** / **Paysage** / **Milieu humain**	
Conception / Préparation du chantier / Conduite des travaux / Exploitation / Démantèlement	
Localisation	L'intégralité de l'emprise de la centrale est concernée par cette mesure.
Acteurs	Maître d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	Dans le département du Loir-et-Cher (41), le Service Départemental d'Incendie et de Secours émets des recommandations pour faciliter l'accès aux équipes en cas d'incendie et limiter le risque de propagation du feu. Par ailleurs, un arrêté d'obligation légale de débroussaillement a été adopté en janvier 2025 et impose également des aménagements du parc agrivoltaïque vis-à-vis du risque incendie. La centrale agrivoltaïque de Chaumont-sur-Tharonne prend en compte ce risque en appliquant les recommandations du SDIS 41 et l'arrêté d'OLD. Le projet intègre ainsi : • Une distance de 50 mètres entre les premiers panneaux et les lisières de boisements et une distance de 10m entre les premiers panneaux et les haies. Les dimensions des haies sont de maximum de 2x3m ; • Des actions de débroussaillage régulières aux abords des tables photovoltaïques ; • Un affichage des informations tels qu'un numéro d'urgence à l'entrée de la centrale ; une identification d'une personne ou d'un service responsable et capable de sécuriser le site 24h sur 24 et 7 jours sur 7 et un plan schématique et inaltérable de l'installation avec l'emplacement des points d'eau et des zones de danger, les consignes de sécurité en cas d'incendie, les éléments de coupure électrique et de mise en sécurité des installations ainsi que le cheminement du site praticable par les Sapeurs-Pompiers ; • Un portail d'une largeur de 5 mètres au minimum ; • Une voie périphérique de 5 mètres de large à l'extérieur de la clôture ; • Une citerne incendie de 120 m^3 avec une aire d'aspiration. Le point d'eau est disposé à une distance de plus de 40 mètres de tout bâtiment ou dispositif photovoltaïque (poste de livraison et de transformation et modules photovoltaïque ainsi que toute végétation) ; • Des conteneurs de stockage disposant : • d'un système de détection incendie connecté à une centrale de surveillance en mesure de passer l'alerte ; • d'un système d'aspersion automatique ; • d'un système de colonne sèche afin de procéder au noyage des batteries en cas de défaillance du dispositif cité ci-avant. L'alimentation de la colonne sèche effectuée par le service incendie sera indépendante du système d'aspersion automatique et sera isolé des conteneurs par une distance minimale de 10 mètres ; • d'un compartimentage en cohérence avec la puissance stockée et défini en lien avec l'exploitant ; • d'un système de désenfumage (automatique et manœuvrable à distance) ; • Les conteneurs présenteront une résistance au feu d'à minima de 2 heures (REI 120). La structure des conteneurs supportera la pression de l'eau en cas de noyage de ces derniers. Les structures seront isolées les unes par rapport aux autres par une distance de 10 mètres.
Suivi de la mesure	/

10.3Mesures préalables à la phase chantier

10.3.1 MR02 : Etude géotechnique

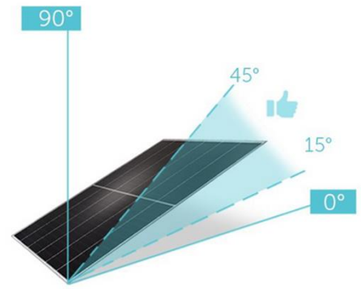
Tableau 107 : MR02 – Etude géotechnique

MR02					Etude géotechnique
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Apporter des éléments complémentaires afin de valider le dimensionnement des équipements (notamment des fondations) et apporter le cas échéant des préconisations.
Milieu physique		Milieu naturel	Paysage	Milieu humain	
Conception	**Préparation du chantier**	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement	
Localisation	Ensemble de l'emprise chantier et projet				
Acteurs	Entreprise en charge de l'étude géotechnique				
Modalité de mise en œuvre	Une expertise géotechnique de type G2 AVP apportera des éléments complémentaires afin de valider le dimensionnement des équipements (notamment fondations) et apporteront le cas échéant des préconisations. Les fondations seront adaptées et optimisées selon le type de sol identifié.				
Indication sur le coût	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.				
Suivi de la mesure	/				

10.3.2 MR03 : Redéfinition des caractéristiques du projet

Tableau 108 : MR03 – Redéfinition des caractéristiques du projet

MR03					Redéfinition des caractéristiques du projet
E	R	C	A	S	**Objectif(s) :** Limiter les risques de collision avec les espèces de chiroptères et d'oiseaux évoluant sur l'emprise du projet en adaptant l'inclinaison des panneaux la nuit.
Milieu physique		**Milieu naturel**	Paysage	Milieu humain	
Conception	**Préparation du chantier**	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement	
Code CEREMA, 2018 : E1.1c-R2.2d	Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Redéfinition des caractéristiques du projet - Dispositif anticollision et d'effarouchement (hors clôture spécifique)				
Communautés biologiques visées	Avifaune et chiroptères				
Localisation	Panneaux photovoltaïques				
Acteurs	Maître d'ouvrage				
Modalités de mise en œuvre	À l'issue du diagnostic écologique et après validation de l'emprise projet, plusieurs éléments du projet ont été revus. **<u>Réduction de l'emprise des pistes SDIS :</u>** Afin de réduire l'impact sur les zones humides identifiées sur le site, le porteur de projet a échangé avec le SDIS afin de minimiser l'emprise des pistes seulement au sein du parc et non aux abords du parc. **<u>Adaptation de la hauteur et de l'espacement des panneaux photovoltaïques :</u>** La hauteur sous les panneaux (1,5 m au minimum et 3,2 m au maximum) a été conçue de manière à maintenir un ensoleillement sur les prairies assurant la pérennité de celles-ci. Une distance de 4,5 mètres entre les rangées et un espacement de 20 cm entre les panneaux d'une même rangée sont maintenus afin d'assurer une surface d'infiltration suffisante pour l'eau, essentielle à la préservation de la qualité du sol. **<u>Adaptation de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques :</u>** L'inclinaison des panneaux photovoltaïques, a été revue et adaptée pour limiter le risque de collision avec des espèces de chiroptères et d'avifaune. En effet, le revêtement des panneaux solaires peut être confondu par les chiroptères et les oiseaux avec des surfaces en eau, lorsque ceux-ci ont un angle inférieur à 15°. Les chauves-souris et notamment les juvéniles cherchent à s'y abreuver (Marx, LPO, 2022 ; Grief et Siemers, 2010) et se blessent.				

MR03	Redéfinition des caractéristiques du projet
	A l'inverse, plus l'angle d'inclinaison des panneaux augmente plus le risque de collision augmente. En effet, installés verticalement, avec un angle supérieur à 45°, les panneaux peuvent présenter des similarités avec les parois vitrées réputées particulièrement mortifères pour les oiseaux et les chauves-souris, et engendrer des collisions (Marx G., LPO, 2022 ; Grief et al, 2017). **De fait, le maître d'ouvrage a accepté de fixer l'inclinaison des panneaux à 20°, ce qui permet de réduire les impacts directs avec les chiroptères, mais également avec l'avifaune.**  Source : www.terresolaire.com
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation

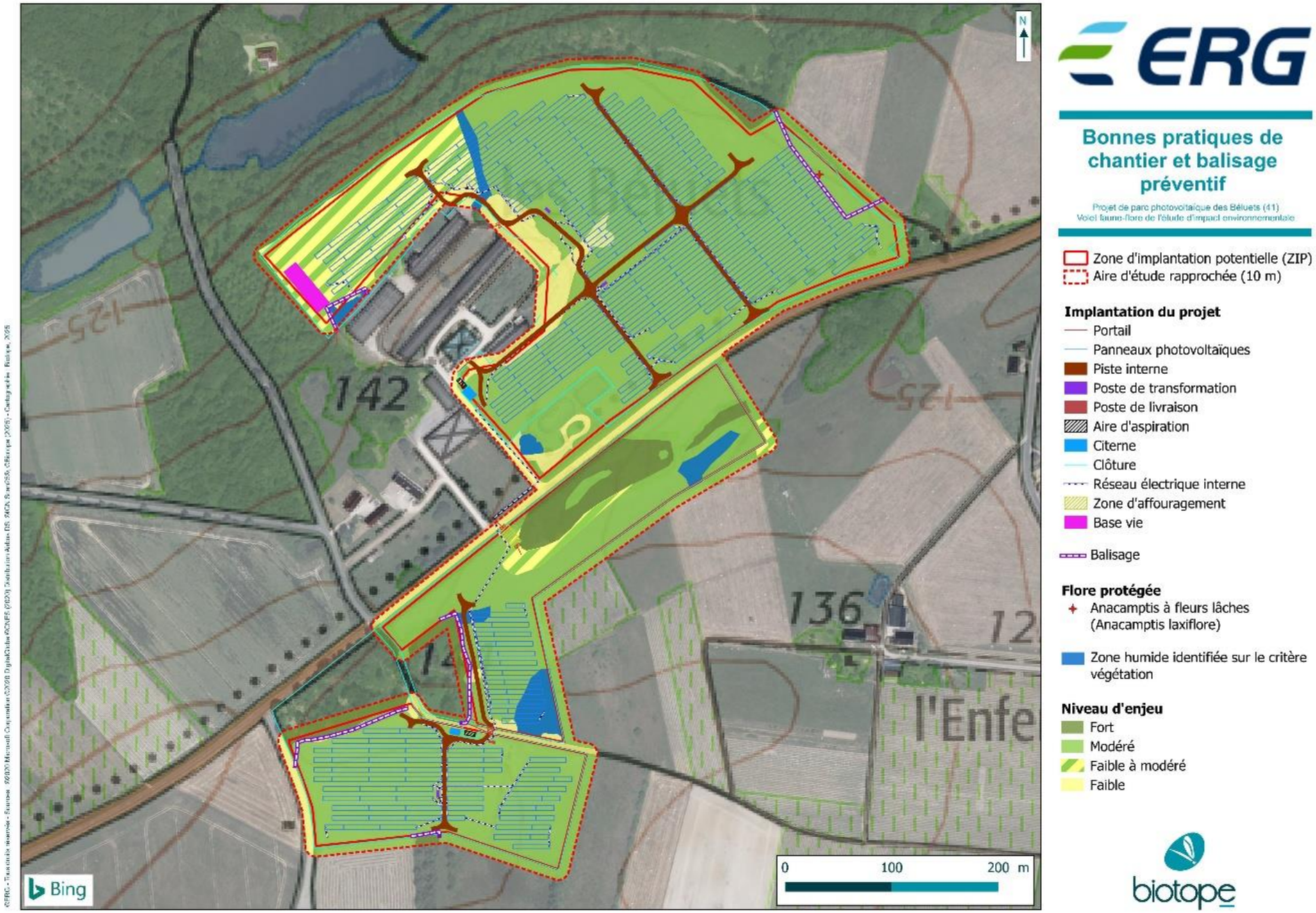
10.3.3 MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers

Tableau 109 : MR04 - Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers

MR04					Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Préserver l'intégrité des milieux sensibles à enjeux situés à proximité de l'emprise des travaux de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'accès, zones de dépôts, aires techniques du chantier). Cette mesure vient renforcer la mesure d'évitement ME01.
Milieu physique		**Milieu naturel**	**Paysage**	Milieu humain	
Conception	**Préparation du chantier**	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement	
Code CEREMA, 2018 : R1.1c	Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Organisation administrative du chantier				
Communautés biologiques visées	Chênaies sessiliflores ligériennes à Fragon petit-houx à enjeux élevés pour les oiseaux et les chiroptères et à proximité du projet et station d'Anacamptis à fleurs lâches.				
Localisation	Les chênaies sessiliflores ligériennes à Fragon petit-houx sont localisées en bordure de l'aire d'étude rapprochée au sud-ouest. La station de Anacamptis à fleurs lâches est située au nord-est de l'aire d'étude rapprochée. La mesure vise aussi les zones humides identifiées sur le critère « végétation » non impactées par le projet au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.				
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.				
Modalités de mise en œuvre	Cette mesure vise à limiter l'emprise au strict nécessaire et interdire la circulation ou des dégradations dans les zones sensibles à proximité du projet. La mise en place de la clôture définitive en amont des travaux permet de limiter les besoins de balisage. Si la clôture ne pouvait finalement pas être construite au commencement des travaux, un balisage supplémentaire serait à prévoir pour délimiter la piste externe au sud de la ZIP et prévenir toute nouvelle incidence sur les zones humides ainsi que l'habitat à fort enjeu écologique pour la faune : Ourlets acidiphiles. En cas de mise en place de la clôture en amont des travaux, les missions à réaliser sont les suivantes :				

MR04	Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers
	• Balisage de l'habitat à enjeu écologique fort, Ourlets acidiphiles, situé à proximité de l'emprise du projet et des voies d'accès empruntées et non protégées par la clôture permanente, pour empêcher toute extension du chantier ; • Balisage des zones humides situées en bordure des pistes du projet et non protégées par la clôture ; • Balisage des stations de Robinier faux-acacia pouvant être évitées par le projet ; • Balisage des stations de Scille à deux feuilles qui se seraient développées au moment des travaux au sein et à proximité de la zone de chantier ; • Information du personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes ; • Interdiction de stocker des matériaux sur ces secteurs ; • Eviter de circuler sur les milieux qui sont destinés à rester naturels dont la piste externe afin de minimiser le tassement du sol ; • Suivi du balisage. L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier veillera au respect de cette contrainte sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place des panneaux et contrôlera sur le chantier le bon état du balisage tout au long des travaux. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations. La localisation du balisage proposée dans ce document pourra être ajustée par l'ingénieur-écologue suite à sa visite sur le site avant la phase chantier. En effet, la localisation du balisage et la longueur du linéaire à utiliser proposées prennent en compte les stations de Scille à deux feuilles mais celles-ci ne seront sûrement pas développées et donc visibles au commencement des travaux. L'écologue en charge du suivi devra suivre l'évolution des plants et mettre en œuvre un balisage lorsque celui-ci est nécessaire (si les plants sont au milieu des boisements, il ne sera pas nécessaire de les baliser). Le balisage dépendra également de l'évolution des stations de Robinier faux-acacia depuis leur pointage lors des inventaires. De nouveau, l'écologue en charge du suivi devra adapter le balisage au besoin du chantier. Si les pieds de Robinier sont localisés au sein des boisements et qu'il n'existe pas de risque de dissémination par les entreprises de travaux, il ne sera pas nécessaire de les baliser.  

MR04	Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers
	  • Exemple de balisage et de panneaux d'alerte - © Biotope Des protections plus robustes pourront être mises en place sur certains secteurs fortement fréquentés par les engins de chantiers, où les risques de dégradation des barrières temporaires sont les plus importants. La matérialisation peut se faire en mobilisant différents dispositifs visibles : drapeau, clôture légère ou renforcée, affichette, « rubalise », piquetage, palplanche, etc. Le dispositif retenu doit être adaptée au cas par cas, en fonction des enjeux, des risques et des besoins. Plusieurs dispositifs peuvent parfois être nécessaires. 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 une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).
Suivis de la mesure	Vérification très régulière de l'existence effective et appropriée de la matérialisation et respect des prescriptions. Supervision régulière par l'entreprise en charge des travaux. Suivis par l'écologue en charge de l'assistance environnementale.



Carte 65 : MR03 - Balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers

10.4Mesures en phase chantier

10.4.1 MR05 : Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Santé

Tableau 110 : MR05 - Réalisation d'un Plan Prévention Sécurité et Santé

MR05					Réalisation d'un plan de Prévention Sécurité et Santé
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Réduire et encadrer les risques durant toute la phase de travaux
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Localisation					Ensemble de l'emprise chantier et projet
Acteurs					ERG, entreprises en charge des travaux, coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS)
Modalité de mise en œuvre					Un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé sera mis en place par un coordonnateur SPS. Il abordera : • Les dispositions en matière de secours et d'évacuation des blessés ; • Les mesures générales d'hygiène ; • Les mesures de sécurité et de protection de la santé.
Suivi de la mesure					/

10.4.2 MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune

Tableau 111 : MR06 - Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune

MR06					Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Réalisés en période de reproduction des espèces faunistiques, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction d'individus, perturbation des jeunes, destruction des nids…). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, pour permettre aux espèces de rechercher d'autres espaces à proximité du projet pour accomplir leur cycle de reproduction.
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Code CEREMA, 2018 : E4.1a					Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Adaptation de la période des travaux sur l'année
Communautés biologiques visées					Amphibiens, reptiles, oiseaux (particulièrement ceux nichant au sol), chiroptères, insectes.
Localisation					Emprise chantier et projet.
Acteurs					Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalité de mise en œuvre					Cette mesure concerne tous les travaux préparatoires tels que la pose de la clôture, l'élagage ainsi que les travaux au sol de type mise en place de longrines, pose de modules, création de fossés, raccordement électrique au poste source… Les périodes d'interventions doivent être ciblées en dehors des périodes sensibles pour ces animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie). Dans le cadre de ce projet, les habitats impactés sont principalement des habitats ouverts tels que des prairies. Afin d'éviter la destruction de nids d'oiseaux (Alouette des champs, Bruant proyer), le dérangement ainsi que la destruction d'espèces protégées peu mobiles tels que les reptiles, tous les travaux de dégagement des emprises (préparation du sol, terrassement…) devraient de préférence avoir lieu entre fin juillet et fin octobre.

MR06	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune
	Si les travaux ne sont pas terminés avant la fin octobre, ils peuvent se poursuivre jusqu'à la fin de l'hiver, mais ils devront se faire sans interruption afin d'éviter le retour des espèces sur site (l'activité qu'il y aurait sur le terrain dissuaderait les espèces de reptiles d'hiverner à cet endroit). D'après les retours d'expérience de Biotope sur les suivis de chantier, une interruption de plus de 15 jours d'inactivité sur site est fortement déconseillée et pourrait nécessiter un passage sur site de l'écologue (notamment en période de reproduction des oiseaux). La figure ci-après présente les périodes de sensibilité pour les oiseaux nicheurs des milieux ouverts :

Localisation des travaux	Espèces ou groupes d'espèces	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Milieux ouverts	Oiseaux			R	R	R	R	R					

*Bien que les milieux arbustifs et arborés ne fassent pas partie de l'emprise des travaux, ils ont été intégrés au planning de manière à éviter au maximum le dérangement des espèces associées, notamment pour les travaux se situant à proximité de boisements.

Période de début de travaux exclue / période de travaux lourds possibles si débutés avant le 1er mars sans connaître d'interruption de plus de 15 jours ou débutés après le 31 juillet
Période de travaux possibles
H : période d'hivernage
R : période de reproduction

NB : En cas d'autres travaux préparatoires, non prévus à ce jour (déboisement, fauchage, décapage de la végétation), ils devront se faire en-dehors des périodes de sensibilité, soit entre fin aout et fin septembre. Le cas échéant, il sera nécessaire de faire intervenir un écologue sur site avant l'ouverture du chantier.

Suivi de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation.

10.4.3 MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

Tableau 112 : MR07 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

MR07					Assistance environnementale en phase travaux par un écologue
E	R	C	A	S	**Objectifs :** Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Code CEREMA, 2018 : A6.1a					Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA,2018 : Organisation administrative du chantier
Communautés biologiques visées					Ensemble des habitats, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation					Emprise chantier et projet
Acteurs					Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalité de mise en œuvre					L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :

MR07	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue
	Phase préliminaire • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux : **Anacamptis à fleurs lâches,** en appui à l'ingénieur environnement du chantier. • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. **Phase préparatoire du chantier** • Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant). L'ingénieur écologue devra notamment sensibiliser les entreprises au respect de la mesure d'évitement **(évitement des boisements et de la station de d'Anacamptis à fleurs lâches),** • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser **(zones humides identifiées sur le critère « végétation », boisements et station d'Anacamptis à fleurs lâches),** • Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans. **Phase chantier** • Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, • Appui pendant les travaux d'élagage des arbres. L'écologue devra vérifier que les branches élaguées ne présentent aucune possibilité de gîte avant l'élagage. • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes (Robinier faux-acacia). • Appui dans l'identification de zones de reproduction potentielles de la Rainette verte sur le site de chantier à traiter/reboucher avant la venue de l'espèce, • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), • Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site. Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique. En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.







MR07	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue
Suivi de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation

10.4.4 MR08 : Information du public et signalisation

Tableau 113 : MR08 - Information du public et signalisation

MR08					Information du public et signalisation
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Informer le public durant la période des travaux
Milieu physique			Milieu naturel		Paysage / Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux		Exploitation / Démantèlement
Localisation		Ensemble de l'emprise chantier et projet			
Acteurs		ERG, entreprises en charge des travaux			
Modalité de mise en œuvre		Le porteur du projet devra s'assurer de l'information du public durant la période des travaux par le biais de pose de panneaux de chantier. Cet affichage sera effectué dans les conditions prévues par les articles R.424-15, A.424-15 à A.424-19 du code de l'urbanisme. Le chantier sera isolé par un portail, une clôture étant déjà présente sur le site. Une réflexion sera menée sur la signalisation des sorties du chantier et sur les itinéraires pour ne pas encombrer la circulation			
Suivi de la mesure		/			

10.4.5 MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux

Tableau 114 : MR09 - Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux

MR09					Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux
E	R	C	A	S	**Objectifs** : L'objectif de cette série de dispositions de chantier est de supprimer les risques de pollutions diffuses et de réduire au maximum les risques de pollutions ponctuelles ou accidentelles lors des travaux. Il s'agit de prévenir et, le cas échéant, remédier, le plus efficacement et le plus rapidement possible à d'éventuelles pollutions des sols.
Milieu physique			Milieu naturel		Paysage / Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux		Exploitation / Démantèlement
Code CEREMA, 2018 : R2.1d et R2.1e		Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier. Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols.			
Communautés biologiques visées		Tous les milieux naturels et semi-naturels ainsi que les espèces végétales et animales associées.			
Localisation		Ensemble de l'emprise du projet, en particulier les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de chantier.			
Acteurs		Ensemble des prestataires, maître d'œuvre, coordinateur environnemental.			
Modalité de mise en œuvre		Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles 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 : **<u>Limitation des émissions de matières en suspensions (M.E.S.) :</u>** Pour limiter la production de matières en suspension, notamment lors des opérations de terrassement, les mesures à mettre en œuvre sont les suivantes : • Réalisation des travaux si possible hors des périodes pluvieuses ;			

MR09	Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux
	• Réalisation des décapages juste avant les terrassements, en limitant au minimum le temps de non-intervention entre ces deux opérations ; • Les pistes de circulation des engins de chantiers seront arrosées si le climat le nécessite (période sèche) afin d'éviter une production de poussière importante pouvant perturber la faune, la flore, mais aussi réduire les rendements agricoles. **Dispositifs relatifs à la gestion des véhicules et engins de chantier :** • Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent. Une maintenance préventive du matériel et des engins sera requise (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques, etc.) ; • Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ; • La maintenance des engins se fait sur la base-vie ; • Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible. Tous les produits nécessaires pour les travaux (huiles, solvants…) seront biodégradables, dans la mesure du possible. Les substances non naturelles et polluantes ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Dans ce but, il pourra être mis en place une filière de récupération des produits/matériaux usagers. En cas de pollution liée au chantier, les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées et des analyses seront réalisées pour vérifier l'absence de pollution des sols ;  Exemple d'une aire de stockage des matériaux polluants dans un containeur étanche associé à un kit anti-pollution. Certains produits sont isolés du sol et disposés sur des bacs de rétention ou géotextile absorbant ©AFB • Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public ; • Evitement des infiltrations, bâchage de la zone polluée ; • Adsorption et récupération de la pollution.  Exemple de récupération de terres polluées aux hydrocarbures et de leur stockage dans un big bag étanche © AFB **Mise en place d'une gestion des déchets :** • Les eaux usées de la base-vie sont traitées ; • Des dispositifs de filtration ou d'épandage des eaux de pompage (notamment lors des forages) sont mis en œuvre pour empêcher le relargage dans les milieux naturels d'eau chargées en matières en suspension ;

MR09	Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux
	• Un système de collecte des déchets sera installé au démarrage des travaux. A minima, une benne « tous déchets » sera positionnée au niveau de la base vie, permettant d'y stocker les déchets de chantier ainsi que les déchets journaliers des ouvriers. Cette benne sera obligatoirement bâchée pour éviter l'envol et régulièrement envoyée vers une filière de traitement adaptée (avec bordereau de suivi BSD). Tous les déchets dangereux seront stockés dans un container étanche, et envoyés rapidement vers une filière de traitement adaptée (également avec BSD). Les entreprises attributaires des travaux en sont responsables.  Tri sélectif des déchets de chantier (source : Biotope) • Les éléments matérialisant les balisages (clôtures, piquets, grillages) seront retirés, et dans la mesure du possible recyclés, dès que leur maintien sur site n'est plus nécessaire pour remplir leur fonction. Ces mesures seront à intégrer dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Par ailleurs, le référent « environnement » du chantier devra s'assurer que ces prescriptions sont effectivement bien respectées sur le chantier.
Suivi de la mesure	L'ingénieur environnement sur le chantier aura en charge un suivi quotidien des aménagements. En complément, chaque visite de l'écologue fera l'objet d'un CR de visites et de la tenue d'un registre de consignation qui centralisera notamment les dysfonctionnements observés et les actions correctives attendues. Tenue d'un cahier de chantier par la MOE et les entreprises ; Bordereau de traçabilité des pollutions accidentelles ; Compte-rendu de visite de l'écologue en charge du suivi de chantier ; Carnet d'entretien des machines ; Règlement de chantier.

10.4.6 MR10 : Gestion des déchets

Tableau 115 : MR10 - Gestion des déchets

MR10					Gestion des déchets				
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Gérer le tri et l'évacuation des déchets et emballages générés par le chantier				
Milieu physique			Milieu naturel		Paysage	Milieu humain			
Conception			Préparation du chantier		Conduite des travaux	Exploitation		Démantèlement	
Localisation			Ensemble de l'emprise chantier et projet						
Acteurs			Ensemble des prestataires, maître d'œuvre, coordinateur environnemental.						
Modalité de mise en œuvre			Les entreprises attributaires des travaux sont responsables du tri et de l'évacuation des déchets et emballages générés par le chantier. Les entreprises devront notamment s'engager à : • Organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ; • Prendre les dispositions contre l'envol des déchets et emballages sur le chantier et lors de leur transport ; • Définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;						

MR10	Gestion des déchets
	Enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques, l'entreprise établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le porteur du projet), le collecteur-transporteur et le destinataire, ceci concerne également les terres présentes sur le site si elles devaient être amenées à être évacuées.
Suivi de la mesure	/

10.4.7 MR11 : Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier

Tableau 116 : MR11 - Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier

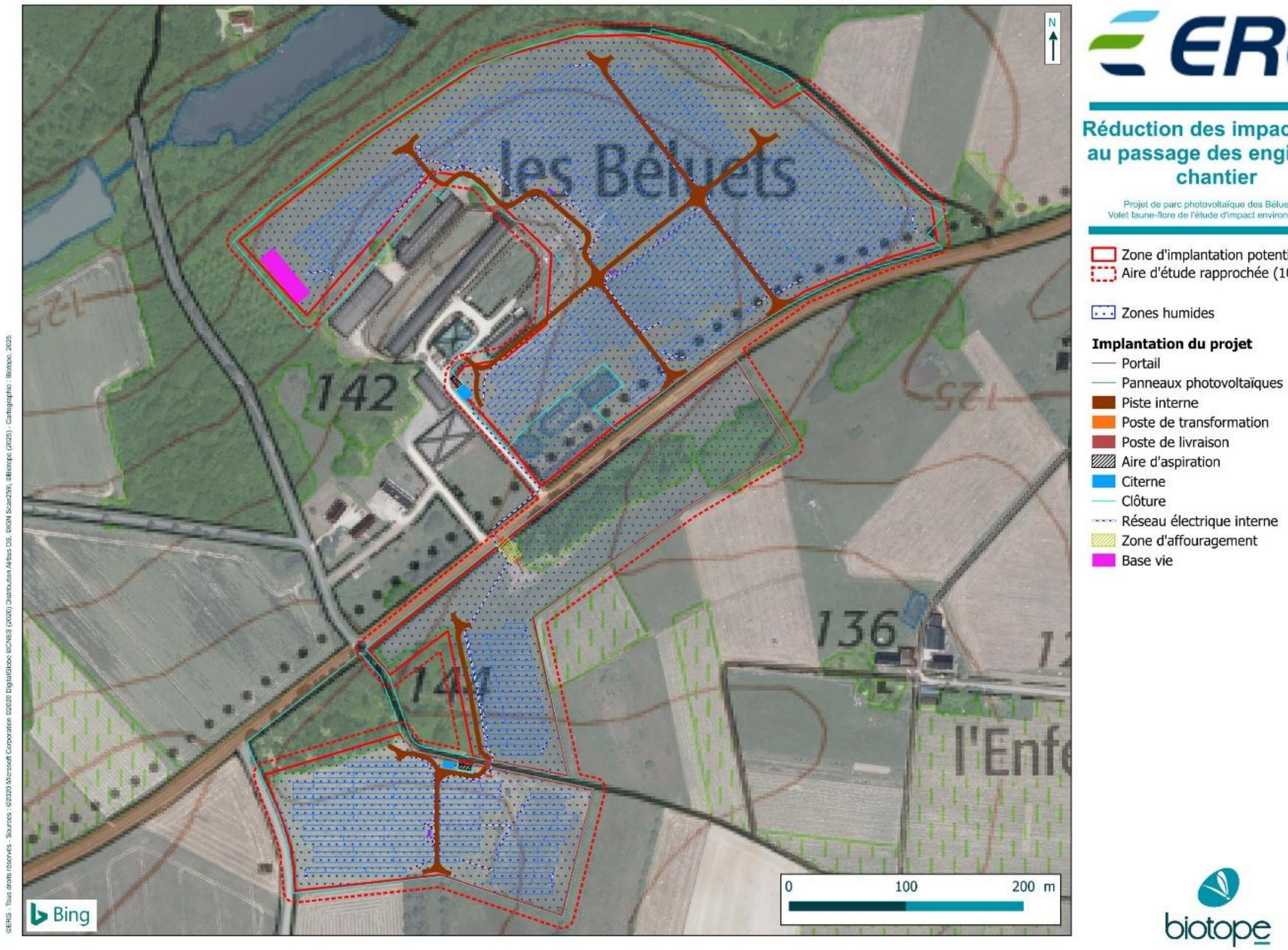
MR9					Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier
E	R	C	A	S	**Objectif(s) :** Réduire l'impact sur les zones humides impactées de manière temporaire au niveau des zones d'accès au sein de l'emprise travaux (tassement des sols humides) afin de faciliter la restauration à la suite des travaux.

Milieu physique	Milieu naturel	Paysage	Milieu humain

Conception	Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement

Code CEREMA, 2018 : R2.1e., R2.1g.	Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols. Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier
Communautés biologiques visées	Zones humides identifiées sur le critère sol uniquement, les habitats humides ayant été évités, impactées par la piste externe du projet.
Localisation	Zones humides impactées par la fréquentation de la piste externe en phase chantier. Cela concerne une surface de 0,049 ha de zones humides identifiées sur le critère sol.
Acteurs	Maitrise d'œuvre, structure en charge de l'assistance environnementale (bureau d'étude) et entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	Des modalités de travaux spécifiques seront mises en place afin de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, la mise en place d'un dispositif augmentant la portance du sol permet de diminuer l'impact de tassements irrémédiables et profonds du sous-sol. Par exemple, la mise en place d'un dispositif type plats bords ou en grillage à maille recouvert d'un géotextile, augmente la portance du sol au passage des engins, tels que les side-boom, et évite ainsi l'altération des terrains. Une piste renforcée permet ainsi aux engins de circuler sur les zones humides tout en réduisant les impacts sur celle-ci à long terme.  Plat-bords en zone humide (géotextile + géogrille à gauche / bois à droite) (Source : Biotope) D'autre part, des pneus basses pression seront utilisés. L'adaptation des périodes de travaux permet également de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, en période sèche (juillet à septembre) les sols sont plus portants et permettent de réaliser les travaux en limitant le tassement irrémédiable et profond du sous-sol. De façon plus générale, les travaux seront réalisés au maximum en dehors des périodes pluvieuses, ce qui permettra d'éviter un risque élevé d'inondation et un effet érosif.

MR9	Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier
Suivis de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Présence de l'écologue de chantier lors de la mise en place, visites de contrôle fréquentes de l'écologue de chantier pour vérifier la présence éventuelle de dégradations.



ERG

Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (10 m)
- Zones humides

Implantation du projet

- Portail
- Panneaux photovoltaïques
- Piste interne
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Aire d'aspiration
- Citerne
- Clôture
- Réseau électrique interne
- Zone d'affouragement
- Base vie

biotope

Carte 66 : MR10 - Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier

10.4.8 MR12 : Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers)

Tableau 117 : MR12 Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers)

MR12	Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers)
E R C A S	**Objectifs** : Favoriser l'intégration paysagère des infrastructures connexes du projet solaire.
Milieu physique / Milieu naturel / **Paysage** / Milieu humain	
Conception / Préparation du chantier / **Conduite des travaux** / Exploitation / Démantèlement	
Localisation	Dans l'enceinte du parc solaire
Acteurs	ERG
Modalité de mise en œuvre	**Intégrer les postes de livraison/transformation** : Les postes de livraison sont des locaux techniques préfabriqués dimensionnés pour recevoir les équipements électriques ainsi que leur aménagement. Leur volume et leurs dimensions sont modestes et n'ont pas de caractère exceptionnel. Ils ne seront pas visibles depuis l'espace public au sein du parc solaire de Mareuil-sur-Cher. Un RAL 7006 favorisera leur intégration dans le contexte boisé et rural.  **Intégrer les clôtures** : Les clôtures seront en grillage à mouton avec des pieux bois en acacia pour garder un motif rural et respecter les recommandations de l'UDAP. 

MR12	Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers)
	Intégrer les pistes : Concernant le revêtement des pistes, il s'agira d'utiliser le même matériau utilisé au sein des vignobles ou de s'en rapprocher au maximum, permettant de reproduire les textures et les coloris existants.
Suivi de la mesure	En chantier

Simulation n°1 - Point de vue n°23 : Vue depuis le lieu de vie des Granges sur le sentier du Trainefeuilles et le chemin de Beauval.



SIMULATION SANS AMENAGEMENTS PAYSAGERS



SIMULATION AVEC MESURES PAYSAGERES N+5 ANS

La plantation de haie atténue légèrement les tables photovoltaïques sur la partie gauche du panorama sans pour autant les masquer sur toute leur hauteur. **L'impact résiduel sur le paysage reste faible**.

Simulation n°2 - Point de vue n°27 : Vue depuis la D90 à l'ouest.



SIMULATION SANS AMENAGEMENTS PAYSAGERS



SIMULATION AVEC MESURES PAYSAGERES N+5 ANS

La trouée dans laquelle s'insère le parc solaire est en partie comblée par la plantation des haies tout en atténuant la perception des panneaux photovoltaïques depuis la D90 en venant de l'ouest. **L'impact résiduel sur le paysage est faible**.

Simulation n°3 - Point de vue n°31 : Vue depuis la terrasse du jardin des Béluets.



SIMULATION SANS AMENAGEMENTS PAYSAGERS



SIMULATION AVEC MESURES PAYSAGERES N+5 ANS

Depuis la terrasse privée des Béluets, la plantation d'une haie permet de limiter la perception frontale des rangées de panneaux photovoltaïques. La végétation permet ainsi de fondre davantage le projet avec l'arrière-plan boisé. Il reste néanmoins une visibilité sur les parties hautes des panneaux. **L'impact résiduel sur le paysage est faible à modéré**.

Simulation n°4 - Point de vue n°33 : Vue depuis la D90 face à la ZIP Nord sur le sentier du Trainefeuilles et le chemin de Beauval.



SIMULATION SANS AMENAGEMENTS PAYSAGERS



SIMULATION AVEC MESURES PAYSAGERES N+5 ANS

La plantation d'une haie sur la frange est complète les reliquats arbustifs existants. La densification de la végétation permet ainsi de réduire encore davantage la perception des abords du projet depuis la D90 en venant de la commune de Saint-Aignan. **L'impact résiduel sur le paysage est très faible**.

Simulation n°5 - Point de vue n°35 : Vue depuis les vignobles des Enfers.



SIMULATION SANS AMENAGEMENTS PAYSAGERS



SIMULATION AVEC MESURES PAYSAGERES N+5 ANS

Depuis ce point de vue, la plantation de la haie le long de la D90 ne génère pas de changement significatif sauf à masquer les premières rangées des panneaux solaires. En précision, le propriétaire de ces terrains privés n'est pas opposé à une perception partielle du projet. **L'impact résiduel sur le paysage reste faible à modéré**.

10.4.9 MR13 : Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement

Tableau 118 : MR13 Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement

MR13	Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement
E R C A S	**Objectifs** : Présenter et détailler l'usage du parc solaire aux usagers du GR qui auront un visuel sur le site.
Milieu physique / Milieu naturel / Paysage / Milieu humain	
Conception / Préparation du chantier / Conduite des travaux / Exploitation / Démantèlement	
Localisation	Ensemble de l'emprise chantier et projet
Acteurs	Ensemble des prestataires, maître d'œuvre, coordinateur environnemental.
Modalité de mise en œuvre	Une démarche environnementale exemplaire sera mise en place sur le chantier. Celle-ci permettra de : • Réduire et valoriser les déchets de construction en mettant notamment en place le tri des déchets par famille de produit ; • Limiter les nuisances sonores et visuelles. Il s'agit par exemple de planifier correctement l'ensemble des tâches en limitant le trafic lié aux camions de livraison ; • Limiter toute forme de pollution de l'eau, de l'air et des sols ; • Nettoyer les engins avant et après intervention pour limiter le risque de dispersion d'espèces végétales invasives. Un cahier des charges environnemental sera intégré au cahier des charges de travaux, dans lequel les entreprises vont retrouver toutes les exigences du maitre d'ouvrage à appliquer sur le site pendant la construction incluant le respect des règles environnementales comme la non-pollution du sol, des eaux, le tri des déchets et recyclage, les nuisances sonores, etc. Un Plan Général de coordination, document réglementaire réalisé par un bureau de contrôle HSE, sera également mis en place. L'emploi des sirènes ou d'avertisseurs sonores fera l'objet de consignes afin d'éviter l'emploi de manière intempestive. En cas de gêne occasionnée par les envols de poussières en période sèche, le terrain pourra être arrosé.
Suivi de la mesure	/

10.4.10 MR14 : Plantation de haies arbustives et arborées

Tableau 119 : MR14 Plantation de haies arbustives et arborées

MR14	Plantation de haies arbustives et arborées
E R C A S	**Objectif(s) :** Favoriser l'intégration paysagère des infrastructures du projet solaire à travers la plantation de haies arbustives et arborées.
Milieu physique / Milieu naturel / Paysage / Milieu humain	
Conception / Préparation du chantier / Conduite des travaux / Exploitation / Démantèlement	
Localisation	Les haies sont localisées autour de l'enceinte du parc solaire principalement sur les franges est et sud le long de la D90 (points en vert carte ci-dessous). La mesure est évaluée à environ 900 ml de haie plantée. Elle permettra en certains endroits (au nord-est notamment) de renforcer la végétation préexistante.

MR14	Plantation de haies arbustives et arborées
	 Carte 67 : MR14 - Localisation des haies
Acteurs	ERG, entreprise travaux
Modalités de mise en œuvre	La mise en place de haies permet à de nombreuses espèces de transiter et de se reproduire. Les haies basses et moyennes multi-stratifiées seront privilégiées au maximum du fait de leur fort intérêt écologique pour les espèces d'oiseaux impactées par le projet (cortège des milieux semi-ouverts). Au sein du projet, environ 2200 m de linéaires de haies seront plantés. Les haies pourront être plantées soit sur une rangée ou soit sur deux rangées avec un espacement de 40 à 60 cm. Les plants seront disposés quiconque tous les mètres en variant les essences. Les plantations doivent être effectuées entre novembre et mars, en dehors des périodes de gel ou de pluies abondantes. Les plants seront choisis parmi les essences indigènes d'origine régionale, hauts de 50 à 80 cm et âgés de deux à trois ans (moins chers et meilleur taux de reprise). Les jeunes plants seront paillés pour cela, il est conseillé d'utiliser des matériaux biodégradables (film biodégradable, mulch, paille…). Mulch : afin de limiter l'apparition d'espèces non-désirées au sein des plantations et afin de limiter les actions d'entretien, un mulch épais pourra être étalé sur 10 cm d'épaisseur et sur 1m² autour de chaque plant. Ce mulch sera composé de matériaux de broyage forestier et d'éléments de moins de 12 cm de diamètres. La haie permettra de générer une masse végétale dense et opaque sur le pourtour du parc solaire. L'intérêt est multiple, en plus de masquer en partie le site d'implantation du projet, l'utilisation de haies mixtes permet de renforcer la trame verte et les couloirs de passage pour la faune. Ce sera également un moyen de renouer avec les haies bocagères dorénavant trop rares dans les paysages agricoles. De plus, les haies jouent un rôle contre l'érosion des sols et sont d'autant plus efficaces quand les strates sont variées et la largeur conséquente. L'ensemble de ces raisons génèrent de multiples avantages à planter, de manière réfléchie et différenciée, afin de créer une plus-value paysagère. La palette végétale proposée est locale et s'appuie sur des essences indigènes. **Préparation du sol et des plants :** La préparation du sol est une opération souvent négligée et pourtant elle constitue la meilleure garantie de reprise et de croissance future des plants. Les zones de plantations seront préalablement préparées (dessouchage, broyage, fauchage, ameublement du sol…) pour optimiser la reprise racinaire des plants. Le travail en profondeur (à l'aide d'une sous-soleuse, d'un chisel, ...) est indispensable au bon développement des plants. Cette action va permettre de crevasser le sous-sol sans retourner les couches de sol afin que les racines puissent s'ancrer profondément dans le sol et se procurer l'eau et les éléments

MR14	Plantation de haies arbustives et arborées

minéraux indispensables à la vie de l'arbre. Celui-ci s'effectue sur une profondeur de 40 cm et sur une bande de 40 cm de large au minimum pour une linéaire simple. Il est important de bannir le retournement.

L'utilisation de phytosanitaire est à proscrire.

L'ameublement du sol devra avoir lieu au moins 15 jours avant les plantations.

Plantation/renfort des haies :

Les plantations doivent être réalisées sur deux rangs en quinconce et de façon assez dense (1 mètre d'écartement entre les rangs et 1 à 2 mètres entre les plants sur le rang de plantation). La haie champêtre est constituée d'un mélange d'essences d'arbres de taille moyenne et d'arbustes. Les plants seront choisis parmi les essences indigènes d'origine régionale. Une taille de 60/80 voire 80/100 sera privilégiée.

Il convient de privilégier un mélange varié d'espèces pour éviter toute homogénéité. La liste des espèces plantées devra être construite et/ou validée par un écologue.

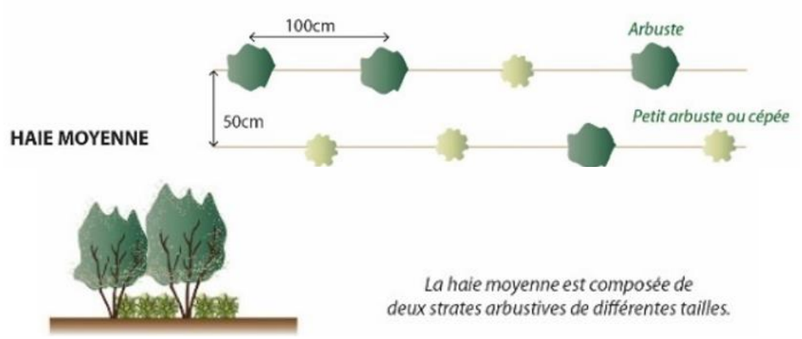


Figure 106 : Schéma d'implantation des haies

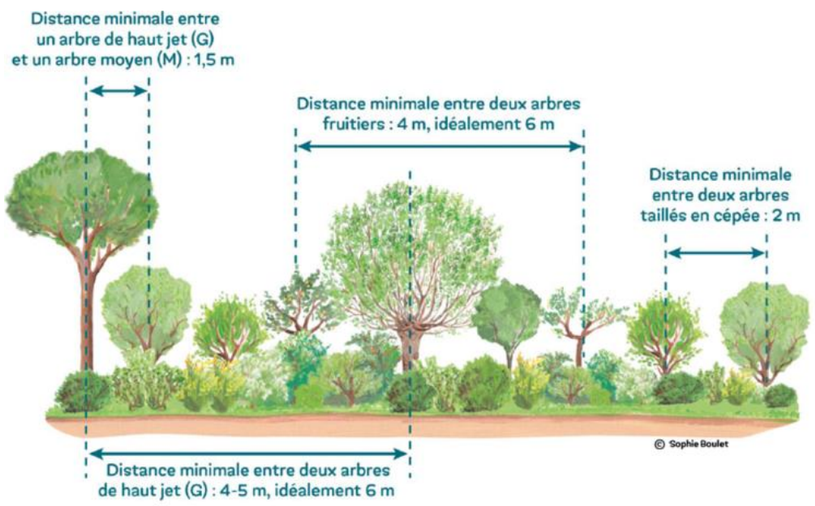


Figure 107 : Schéma de la composition d'une haie bocagère double rang

Les essences suivantes seront favorisées et plantées en alternance le but étant d'implanter essentiellement des essences robustes et locales :

MR14	Plantation de haies arbustives et arborées

Aubépine à un style	*Crataegus monogyna*
Charme commun	*Carpinus betulus*
Chêne pédonculé	*Quercus robur*
Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum*
Chèvrefeuille des haies	*Lonicera xylosteum*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Érable champêtre	*Acer campestre*
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*
Noisetier	*Corylus avellana*
Petit orme	*Ulmus minor*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Sureau noir	*Sambucus nigra*
Troène	*Ligustrum vulgare*
Viorne obier	*Viburnum opulus*

La période de plantation la plus favorable se situe pendant le repos végétatif de la plante, c'est-à-dire entre début novembre et fin mars. Il convient cependant d'éviter les périodes de gel, de fortes pluies et de vents forts. Les plants devront être commandés aux fournisseurs au printemps/été précédent la plantation.

On favorisera de jeunes plants qui assurent une meilleure reprise et une croissance optimale. On favorisera également la plantation de plans en racines nues pour cela :

- Les plants qui ne sont pas plantés immédiatement sont mis en jauge (les placer dans du sable ou de la terre fine, ne pas laisser les racines à l'air libre et ne pas les plonger de façon prolongée dans de l'eau, les passer directement du sable à la terre) ;
- Ne pas couper les racines et bien les étaler dans la fosse ;
- Praliner les racines avant plantation (le pralin est un mélange à part égale de terre, d'eau et de matière « riche », comme la bouse de vache. A défaut de bouse, vous pouvez utiliser du compost (et non pas du terreau).

Après mise en place des plantations, il est nécessaire de poser un paillage naturel (les géotextiles et les films plastiques sont à proscrire : copeaux de bois par exemple) régaler sur 12 à 15 cm d'épaisseur minimum, sur 60 cm à 1 m de large. 8 à 10 m3 sont nécessaires pour pailler 100 mètres linéaires de haie. Un paillage ou mulch épais permet également de limiter l'apparition d'espèces non-désirées au sein des plantations et de limiter les actions d'entretien.

De plus, un arrosage des plants jusqu'à saturation devra être effectué après la plantation afin d'assurer une bonne reprise racinaire. Des tuteurs seront posés sur les plants supérieurs à 1,5m. Enfin des protections seront mises en place pour éviter les dégâts causés par le gibier. Si possible ces protections seront biodégradables.

Il est impératif de laisser une bande enherbée de 2 mètres de large au pied de la haie dans laquelle aucun travail du sol ne sera réalisé. Cela permettra de respecter le système racinaire de la haie.

Gestion :

Si non entretenue, une haie arbustive évolue en haie arborée. Ainsi, une coupe devra être réalisée lorsque la haie dépasse la hauteur recommandée (1m50/2m). Cette coupe devra être réalisée entre septembre et février (hors période de gel) afin de respecter les cycles biologiques de la faune et de la flore (éviter les atteintes à l'avifaune nicheuse notamment).

Les pieds de haies ne doivent pas être entretenus sur 1 mètre de large et il est recommandé de maintenir une bande enherbée haute autour, d'une largeur minimale de 2 mètres qui jouera le rôle de corridor écologique (déplacement des espèces) et de zone refuge. Si la bande enherbée nécessite une fauche, elle devra être effectuée entre septembre et octobre afin de prendre en compte l'hivernage des amphibiens et des reptiles en plus des atteintes à l'avifaune nicheuse.

Aucun produit phytosanitaire n'est autorisé sur l'ensemble des linéaires plantés.

Suivis de la mesure	Une fois la plantation réalisée, un entretien devra être effectué les 3 premières années afin de maximiser les chances de succès des plantations. A la reprise de la végétation, au printemps, un recépage des

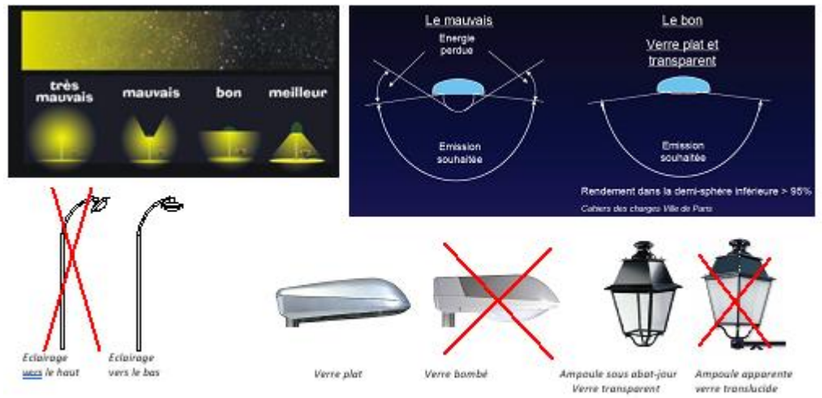
MR14	Plantation de haies arbustives et arborées
	plantes caduques sera réalisé, en les coupant à quelques centimètres du sol. Les nombreux rejets assureront une haie bien garnie au pied. À l'issue de ces 3 premières années, et afin de maintenir une structure multi stratifiée de la végétation dans le temps, les haies seront entretenues par taille de rabattage et recépage localisé (tous les 2/3 ans). Des travaux de regarnissage des haies seront réalisés en cas d'échec d'implantation initiale.

10.5 Mesures en phase exploitation

10.5.1 MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune

Tableau 120 : MR15 Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune

MR15	Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune
E **R** C A S	**Objectifs :** Limiter les perturbations des cycles biologiques par phénomènes d'attraction ou de répulsion (effets variables selon les espèces), l'éclairage sera adapté au niveau des temps d'éclairage, de la couleur de l'éclairage, de l'orientation et de l'intensité lumineuse.
Milieu physique / **Milieu naturel** / Paysage / Milieu humain	
Conception / Préparation du chantier / Conduite des travaux / **Exploitation** / Démantèlement	
Code CEREMA, 2018 : R2.1k	Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Communautés biologiques visées	Avifaune nocturne, insectes, chiroptères, mammifères nocturnes et crépusculaires.
Localisation	Entrée du site du projet au nord-ouest.
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	Un éclairage sera mis en place à l'entrée du site au nord-ouest de la ZIP. Cette mesure apparaîtra dans les cahiers des charges techniques (ou documents équivalents) du projet agrivoltaïque. • **Temps d'éclairage :** • Phase de travaux : • Absence de travaux de nuit. • Phase d'exploitation : • Si les conditions de sécurité routière sont remplies, une extinction après 23 heures d'avril à octobre est préconisée. Il est important d'intégrer des programmateurs via une horloge astronomique pour adapter l'éclairage aux heures réelles de la nuit et prendre en compte le changement d'heure. • Utilisation de système de contrôle pour limiter les dépenses énergétiques, • Horloges : qui commandent les allumages et les extinctions à des heures déterminées, • Interrupteurs crépusculaires (cellules) : mesurent la quantité de lumière du jour et déclenchent l'éclairage à partir d'un seuil assigné, • Calculateurs astronomiques (radio synchronisés) : gèrent plus finement les périodes d'allumage et sont moins sensibles aux dérives et aux salissures, • Détecteur de mouvement, • Rajouter des systèmes de télésurveillance qui participent également aux économies. • **Implantation de l'éclairage :** • La densité des luminaires sera réduite au maximum dans les limites du besoin lié à la sécurité des usagers et particulièrement au niveau des espaces verts (parcs, noue, bosquets), conformément à l'arrêté du 27/12/2018 afin de limiter l'aspect « spot ». • Prendre en compte le type de revêtement afin d'éviter un effet réfléchissant. Ainsi, il est préférable de choisir sous les luminaires des matériaux entraînant un faible réfléchissement vers le ciel. Par exemple, les parkings pourront être revêtus d'un substrat semi-végétalisés (dalles) ou encore les cheminements secondaires dont le mobilier seront en balisage solaire, encastré ou en borne basse. • **Caractéristiques des luminaires (lorsque la nécessité d'éclairage est indispensable) :** • Les lampes ne doivent pas dépasser de leur structure métallique (réflecteur et vasque) pour limiter leur vision directe par les animaux (de même que les humains) et ainsi réduire les risques d'éblouissements ;

MR15	Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune
	• Limiter l'éclairement conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses ; • Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système renvoyant la lumière vers le bas (réflecteurs ; éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol), • Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace, • Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir. Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique. • Utiliser des lampes dont la longueur d'onde est inférieure à 575 nm (telles que des lampes Sodium à Basse Pression ou bien des LEDs Ambrées à spectre étroit). • Tonalité de lumière : choisir des lampes de couleurs inférieures à 2 500 K – 3000 K (tonalités moins impactantees pour la faune). • Luminaires conseillés : LED ambrées à spectre étroit (exemple :« Bat-Lamps » de Innolumis), lampe Sodium Basse Pression. • Si des murs et des panneaux doivent être éclairés, éclairer du haut vers le bas et non pas du bas vers le haut.  Schéma de principes d'éclairages conseillés (source : Biotope)

MR15	Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune

	UV (<400 nm)	Violet (400-420 nm)	Bleu (420-500 nm)	Vert (500-575 nm)	Jaune (575-585 nm)	Orange (585-605 nm)	Rouge (605-700 nm)	IR (>700 nm)
Chiroptères	X	X	X	X	O	?	O	?
Mammifères terrestres	?	?	X	?	?	?	?	?
Mammifères marins	?	?	?	?	?	?	?	?
Oiseaux	X	?	X	X	?	X	X	?
Tortues marines	?	X	X	X	?	?	O	?
Autres reptiles	?	?	?	?	?	?	?	?
Amphibiens	?	X	X	X	X	X	O X (effet réduit pour certaines espèces)	?
Insectes	X	?	X	?	?	?	?	O
Coraux/Invertébrés aquatiques	?	?	X	X	?	?	O	?
Poissons	X (poissons de profondeur)	?	X (poissons de profondeur)	X (poissons de profondeur)	X (poissons de surface)	?	X (poissons de surface)	?
Plantes chlorophyliennes	X	?	X	X	?	?	X	X

Source : rapport d'étude AUBE – étude bibliographique, Cerema, 2018

Illustration 5 - Bandes spectrales et leurs impacts par taxon
Légende du tableau : (X : effet constaté ; O : pas ou peu d'effet identifié ; ? : pas d'information).

Suivis de la mesure	Suivi par le maître d'ouvrage durant le chantier puis au cours de la phase d'exploitation.

10.5.2 ME04 : Nettoyage des panneaux photovoltaïque : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires

Tableau 121 : ME03 Nettoyage des panneaux photovoltaïques : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaire

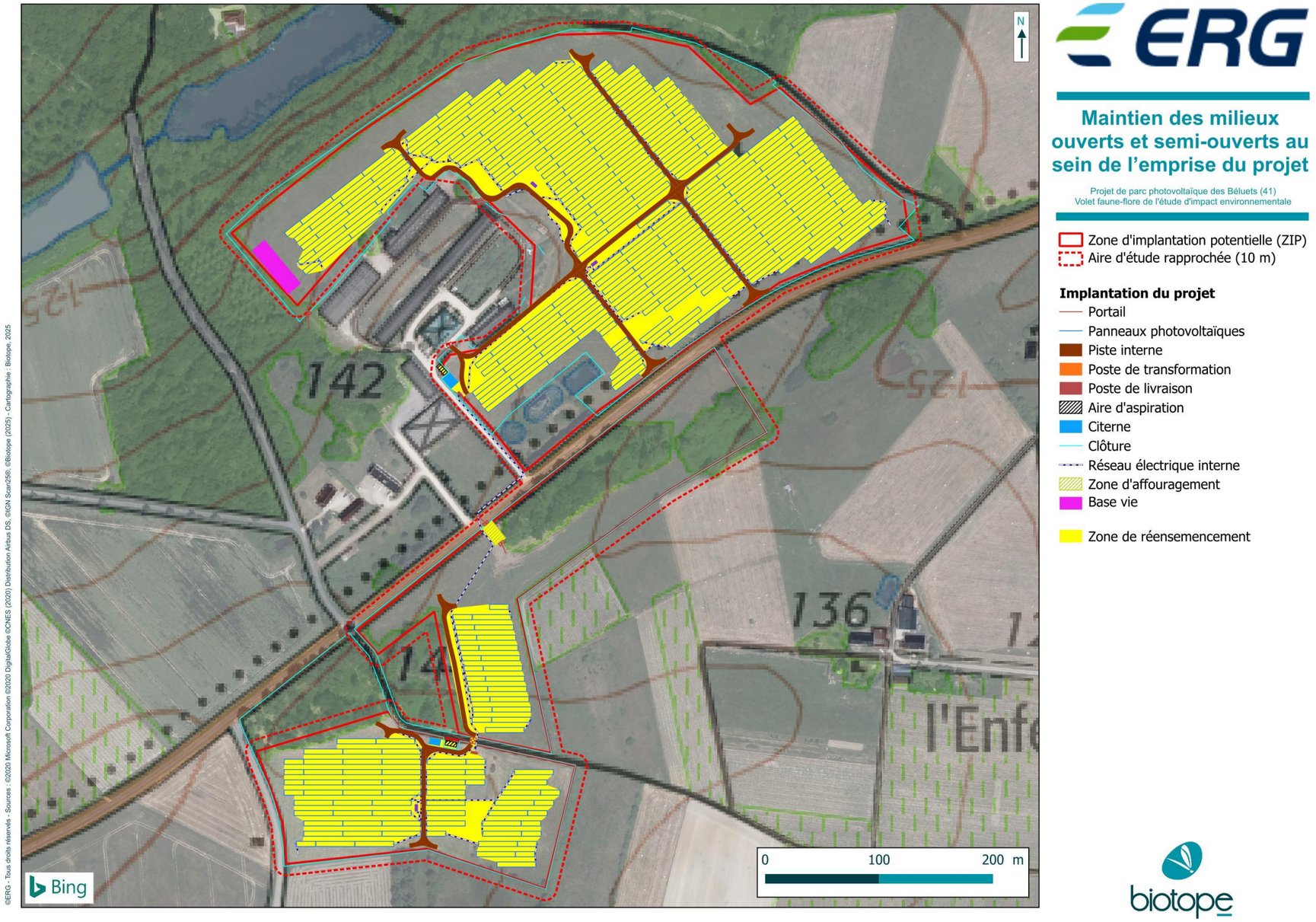
ME03					Nettoyage des panneaux photovoltaïque : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Permettre le nettoyage des panneaux si besoin en évitant tout risque de pollution des eaux ou des sols
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Localisation		Ensemble de l'emprise du parc agrivoltaïque			
Acteurs		Maîtrise d'ouvrage, Entreprises en charge des travaux			
Modalité de mise en œuvre		La pluie joue un rôle de nettoyeur naturel. Dans le cas où des encrassements anormaux se formerait un nettoyage des panneaux photovoltaïques serait réalisé à l'eau ou avec un chiffon sec. Tout emploi de produit toxique ou dangereux pour l'environnement sera proscrit. Cette mesure vise à éviter tout risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines, suite à l'écoulement des eaux de lavage des panneaux. Ainsi, le maître d'ouvrage prend l'engagement de ne pas utiliser de produits détergents ou phytosanitaires (pas de biocide, insecticide, etc.). Les panneaux seront uniquement nettoyé à l'eau claire.			
Suivi de la mesure		/			

10.5.3 MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet

Tableau 122 : MR16 - Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet

MR16					Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet
E	R	C	A	S	**Objectif(s) :** Préserver les milieux ouverts et semi-ouverts et l'activité de pâturage du site.
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Code CEREMA, 2018 : R2.2o		Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet			
Communautés biologiques visées		• Habitats ouverts et semi-ouverts présents au sein de l'emprise du projet : prairies, friches, ourlets nitrophiles, ronciers ; • Certaines espèces du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts et notamment le Grand Damier (papillon), l'avifaune et les reptiles : Cisticole des joncs, Bruant proyer, Alouette des champs, Tarier pâtre, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Lézard à deux raies ; • Habitats de chasse pour les chiroptères ; • Les autres taxons (amphibiens, mammifères) bénéficieront de cette mesure même s'ils ne sont pas directement ciblés.			
Localisation		Habitats ouverts et semi-ouverts présents au sein de l'emprise du projet : prairies, friches, ourlets nitrophiles, ronciers			
Acteurs		Maître d'ouvrage – exploitant			
Modalités de mise en œuvre		Le projet est un projet agrivoltaïque. Il est associé à un projet d'activité pastorale au sein de l'emprise clôturée du site. Les choix effectués pour la centrale agrivoltaïque ont donc été pensés en cohérence avec le maintien de l'élevage prévu sur le terrain. La hauteur sous les panneaux (1,5 m au bas de panneaux) a été conçue de manière à minimiser les impacts sur la prairie et laisser un espace suffisant pour que les bêtes puissent évoluer sur l'ensemble du site clôturé. La zone d'affouragement nécessaire à l'activité pastorale a été incluse dans les caractéristiques du projet ainsi que l'impact qu'elle entraine sur le milieu naturel. Le maintien des milieux ouverts et des milieux semi-ouverts sur l'ensemble du site clôturé par le pâturage permet de limiter la perte d'habitats de reproduction de certaines espèces d'oiseaux du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts, notamment le Tarier pâtre. En effet, les tables sont implantées avec une inter-rangée de 4,5 mètres, cette distance est suffisante pour permettre au Tarier pâtre de nicher. La prairie préservée au centre de l'aire d'étude est favorable à l'Alouettes des champs, à la Cisticole des joncs et au Grand Damier. Cette mesure est également bénéfique aux chauves-souris qui conservent des zones de chasse et au reste des taxons qui exploitent le site comme zone de transit ou zone d'alimentation (reptiles, amphibiens, mammifères terrestres). Un réensemencement du sol aura lieu dans l'emprise chantier, c'est-à-dire sous les panneaux photovoltaïques. Les semis devront être composés d'un mélange de graminoïdes et de plantes à fleurs caractéristiques des prairies hygrophiles. Ces semis permettront de créer des prairies hygrophiles compatibles avec l'activité agricole du site. La liste suivante, non exhaustive, servira de référence pour tout ou partie du réensemencement : **Espèces de graminées :** • - Vulpin genouillé (*Alopecurus geniculatus*) ; • - Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*) ; • - Laiche hérissée (*Carex hirta*) ; • - Pâturin commun (*Poa trivialis*) ; • - Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ; • - Fétuque des prés (*Festuca pratensis*) ; • - Jonc articulé (*Juncus articulatus*) ; • - Jonc épars (*Juncus effusus*) ;			

MR16	Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet
	• - Ray-grass anglais (*Lolium perennis*) ; • - Pâturin des prés (*Poa pratensis*) ; • - Ivraie pérenne (*Lolium perenne*) ; • - Crételle (*Cynosurus cristatus*). **Espèces de plantes à fleurs :** • - Potentille des oies (*Argentina anserina*) ; • - Potentille rampante (*Potentilla reptans*) ; • - Rorippe sauvage (*Rorippa sylvestris*) ; • - Plantain à large feuille (*Plantago major*) ; • - Lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*) ; • - Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) ; • - Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*) ; • - Trèfle douteux (*Trifolium dubium*) ; • - Lychnis fleur de coucou (*Lychnis flos cuculi*) ; **Plantes -hôtes du Grand Damier :** • - Centaurée scabieuse (*Centaurea scabiosa*) ; • - Centaurée tardive (*Centaurea decipiens*) ; • - Centaurée jacée (*Centaurea jacea*) ; • - Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata)* ; • - Grande bardane (*Arctium lappa*).
Suivis de la mesure	L'écologue en charge du suivi veillera au respect de cette mesure en phase de travaux et un suivi sera réalisé en phase d'exploitation.



ERG

Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Implantation du projet
- Portail
- Panneaux photovoltaïques
- Piste interne
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Aire d'aspiration
- Citerne
- Clôture
- Réseau électrique interne
- Zone d'affouragement
- Base vie

Zone de réensemencement

biotope

Carte 68 : MR15 - Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet

10.5.4 MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune

Tableau 123 : MR17 - Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune

MR17					Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune
E	R	C	A	S	**Objectif(s) :** Permettre les déplacements de la petite faune de l'extérieur vers l'intérieur du parc afin de réduire la perte d'habitat pour ces espèces.
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier		Conduite des travaux	Exploitation / Démantèlement
Code CEREMA, 2018 : R2.2j		Intitulé de la sous-catégorie du guide CEREMA, 2018 : Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises.			
Communautés biologiques visées		Reptiles, amphibiens, insectes, mammifères.			
Localisation		Adaptation des clôtures existantes.			
Acteurs		Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.			
Modalités de mise en œuvre		Les clôtures, barrières, grillages qui empêchent la faune de circuler sont prohibés. Afin de favoriser le passage de la petite faune tout en conservant la sécurité du site et l'intrusion de grandes espèces comme le Sanglier qui est susceptible de réaliser des dégâts à l'intérieur du parc, le maître d'ouvrage prévoit la mise en place d'un grillage pour moutons, à larges mailles de minimum 15 cm immobilisé par des pieux en bois. Cette mesure permettra de limiter l'impact du projet sur les déplacements et la perte d'habitat utilisable pour la petite faune non volante.			
Suivis de la mesure		Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale.			

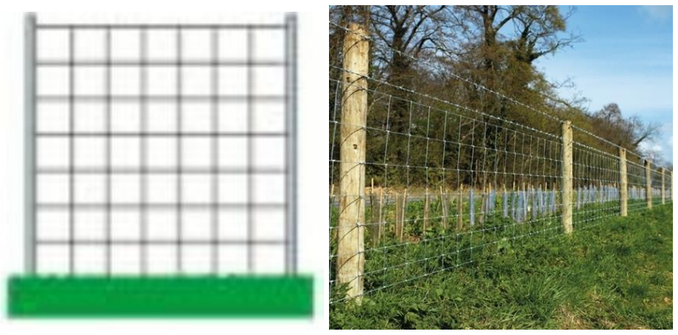


Figure 108 : Illustration d'un grillage pour moutons à larges mailles

10.6Mesures en phase de remise en état du site si l'activité de production électrique était arrêtée

10.6.1 MR18 : Recommandations en phases de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation

Tableau 124 : MR18 Recommandations en phase de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation

MR18					Recommandations en phases de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Assurer la remise en état du site en fin d'exploitation en formulant une série de recommandations
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Localisation		Ensemble de l'emprise du parc agrivoltaïque			
Acteurs		Maitre d'ouvrage			
Modalité de mise en œuvre		Conformément à l'article L 214-3 du Code de l'Environnement, lorsque les installations, ouvrages, travaux ou activités sont définitivement arrêtés, l'exploitant ou à défaut, le propriétaire, remet le site dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée à l'objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau défini par l'article L.211-1. Il doit informer l'autorité administrative de la cession de l'activité et des mesures prises. La durée de vie du parc est d'environ 30 ans, ce qui correspond à la durée de vie des modules photovoltaïques. Le terrain peut avoir une vocation sur le long terme à convertir l'énergie solaire en électricité. Ainsi, dans la mesure où les élus locaux et les propriétaires fonciers seraient d'accord, il est possible qu'à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération, ou que le parc soit reconstruit avec une nouvelle technologie. Lorsque l'activité de production électrique sera arrêtée, le démantèlement en fin d'exploitation se fera soit en fonction de la future utilisation du terrain, soit de manière à retrouver l'état initial des parcelles. Le projet est totalement réversible. En effet, sur le présent projet le sol n'est pas décapé, et seuls les pieux qui maintiennent la structure portant les modules sont enfoncés dans le sol, de même quelques tranchées sont réalisées afin d'enfouir les câbles. 6,1 % de la surface est imperméable ou semi-perméable. S'il est décidé de rendre le terrain dans son état initial, les travaux suivants seront réalisés : • Enlèvement des modules, • Démontage et évacuation des structures et matériels hors sol, • Pieux arrachés et rebouchage simple par de la terre, • Câbles évacués et valorisés dans les filières adaptées (alu, cuivre, etc.), • Enlèvement des postes en béton et de leurs dalles de fondation, • Pistes empierrées décompactées et remises en état (apport de terre végétale), sauf si les propriétaires fonciers souhaitent les conserver pour leur commodité. Cette procédure engendrera des impacts, pouvant être de mêmes types que ceux liés à la phase de travaux (présence d'engins de chantier, de camions pour exporter les différents appareils et matériaux, production de déchet, etc.) mais avec une moindre importance. Les mesures énoncées lors de la phase travaux seront reprises lors de la phase de remise en état. Cette remise en état nécessitera la mise en place d'un chantier de démantèlement. De fait, l'effacement de l'activité impliquera également des opérations de nettoyage du site en fin de chantier. Ces travaux devront prendre en compte les recommandations que formulera le coordonnateur environnement concernant la faune et la flore. Les risques d'impacts sur les milieux naturels sont similaires à ceux évoqués en phase travaux. Dans cet esprit et au regard de la sensibilité des milieux				

MR18	Recommandations en phases de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation
	adjacents au parc agrivoltaïque le dispositif d'évitement et de réduction des effets dommageables en phase travaux devra également être appliqué à la phase de démantèlement. Il s'agit donc à nouveau : • De limiter les emprises supplémentaires, • D'adapter le calendrier d'intervention, • De mettre en œuvre des mesures de protection vis-à-vis du risque de pollution, • De prévoir un suivi du chantier par un écologue. Les différents éléments non réutilisés sur d'autres installations suivront les différentes filières de traitement ou de valorisation. Les déchets inertes seront évacués vers une installation de stockage de déchets inertes, les autres déchets ne pouvant être valorisés suivront les filières de récupération spécifiques. Le recyclage des panneaux solaires est garanti par « SOREN », organisme qui en Europe propose un service collectif de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques arrivés en fin de vie. Les coûts de traitement sont inclus dans le prix d'achat des modules. Le terrain sera remis en état de sorte à ce qu'il soit compatible avec l'usage des sols prévu au document d'urbanisme au moment de sa remise en état.
Suivi de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale

11 Synthèse des impacts résiduels

11.1Synthèse des impacts résiduels sur le milieu physique

La synthèse des impacts résiduels après application des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 125 : Niveau d'enjeu

Catégorisation des enjeux
Absence – négligeable ou nul
Faible
Modéré
Fort
Non-identifié

Tableau 126 : Intensité de l'impact

Intensité de l'impact
Modéré positif
Faible positif
Absence – négligeable ou nul
Faible négatif
Modéré négatif
Fort négatif
Non-identifié

Tableau 127 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique

Thème	Sous-thème		Principaux constats	Eléments à prendre en compte dans la réalisation du projet	Enjeux	Impacts bruts		Mesures	Impacts résiduels
						Chantier	Exploitation		
Milieu physique	Contexte climatique		Le territoire bénéficie d'un gisement solaire moyen et donc favorable, sur ce critère, à l'implantation d'une centrale agrivoltaïque. Le projet s'inscrit de plus dans une stratégie de lutte contre le changement climatique, changement qui impacte et continuera d'impacter la Région Centre-Val de Loire dans les décennies à venir.	-	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul	Négligeable à faible positif		Négligeable à faible positif
	Contexte topographique		L'AER est quasiment plane, avec des pentes moyenne de 3 %. Son point culminant, 145 m, est situé au niveau de sa bordure sud. Son altitude la plus basse est de 130 m.	Prise dans compte des axes de ruissellement préférentiels et de l'orientation des parcelles dans le cadre du projet	Faible	Faible à modéré négatif	Absence – négligeable ou nul	MR02 – Etude géotechnique MR11 – Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier	Absence – négligeable ou nul
	Contexte géologique	Sous-sol	La lecture de la carte géologique laisse supposer la présence majoritaire de formations argileuses, avec en marge des limons argilo-sableux. Les formations géologiques présentes sur l'AER sont globalement perméables et donc vulnérables aux pollutions surfaciques éventuelles. De plus, les sols argileux ont tendance à présenter des problématiques de stabilisation des sols, gonflant en cas de pluie et se rétractant en cas de sécheresse. Ils restent cependant peu soumis aux fissures comme le montre l'absence de faille référencée par la carte géologique au niveau de l'AER, la plus proche étant situé à 3,5 km de l'AER. La présence de zones humides sur l'AER est également fortement probable du fait de la nature des sous-sols. La présence de zones humides a été confirmée par l'analyse des sols dans le cadre du volet milieux naturels de l'étude d'impact (cf. Volet Milieux naturels).	Prise en compte de la nature du sous-sol et des sols	Modéré	Faible négatif	Absence – négligeable ou nul		Absence – négligeable ou nul
		Sol	L'AER est située sur des Brunisols et des Luvisols. Ces sols sont légèrement hydromorphes à hydromorphes.		Modéré	Faible négatif	Absence – négligeable ou nul		Absence – négligeable ou nul
		Ressources minérales	Aucune carrière n'est située sur les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan. L'AER n'est pas identifiée comme zone de gisement d'intérêt régional pour le BTP.	-	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul		Absence – négligeable ou nul
		Patrimoine géologique	Les communes d'étude ne sont pas concernées par une réserve naturelle géologique. Cependant la commune de Mareuil-sur-Cher est concernée par un site géologique remarquable située à plus de 2 km de l'AER.	-	Faible	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul		Absence – négligeable ou nul
	Compartiment eau	Eaux souterraines	L'AER se situe au droit de trois masses d'eau souterraines dont la masse d'eau « Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre – FRGG085 » et la masse d'eau « Albien indifférencié – FRGG150 ». Ces masses d'eau sont libres donc sensibles aux pollutions surfaciques. Plusieurs ouvrages de prélèvements sont présents sur les communes, destinés à l'irrigation ou à des usages privés. L'AER n'est pas concernée par un de ces ouvrages, ni par un périmètre de protection d'eau potable, immédiat ou rapproché.	Préservation de la qualité et de la quantité des ressources en eaux souterraines et superficielles en phase travaux et en phase exploitation	Faible	Faible à modéré négatif (impact quantitatif) **Faible négatif à fort négatif**	Faible négatif	ME04 – Nettoyage des panneaux photovoltaïque : engagement à ne pas utiliser de détergents	Absence – négligeable ou nul Absence – négligeable ou nul

						(impact qualitatif)		ou de produits phytosanitaires MR09 - Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase travaux MR10 _ Gestion des déchets MR13 – Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement MR18 - Recommandations en phases de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation	
		Eaux superficielles	L'AER se situe dans le bassin versant du Cher. La masse d'eau superficielle en présence est Le Traine-Feuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence. L'AER est située à 100m au sud de ce cours d'eau. Ce dernier est en moyen état écologique et en bon état chimique sans ubiquiste et chimique avec ubiquistes et subit diverses pressions. Les principaux axes de ruissellement à proximité de l'AER sont dirigés vers le court d'eau du Traîne-Feuilles et ne traversent pas l'AER. Néanmoins, trois zones en eau sont situées au sein de l'AER et sa proximité avec le cours d'eau du Traîne-Feuilles rend l'AER susceptible d'avoir une interaction fonctionnelle avec le réseau hydrographique du secteur. L'AER est située en zone de vulnérabilité aux nitrates, en zone de répartition des eaux et en zone sensible à l'eutrophisation. La masse d'eau de niveau 1 au niveau de l'AER n'est pas en ZPF.		Modéré	Faible à modéré négatif (impact quantitatif) **Faible négatif à fort négatif (impact qualitatif)**	Faible négatif		Absence – négligeable ou nul Absence – négligeable ou nul
		Zones humides	La probabilité de présence de zones humides va de nulle à assez forte selon les zonages de prélocalisation. Les enjeux relatifs aux zones humides ne peuvent pas être identifiés par l'étude seule de ces sources. Finalement, l'analyse des zones humides sur le terrain a révélé la présence de zones humides sur la quasi-totalité de l'AER (cf. Volet milieux naturels de l'étude d'impact). Au regard des données récoltées sur le terrain, l'enjeu relatif aux zones humides est donc considéré comme fort.	Préservation des zones humides	Fort	Voir impacts bruts sur le milieu naturel			Voir impacts résiduels sur le milieu naturel
	Risques naturels majeurs	Inondation	Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan ne sont pas concernées par le risque inondation lié à la distance entre ces communes et les cours d'eau. L'AER n'est pas située en zone inondable.	Pris en compte le risque de remontée de nappe dans le projet	Faible	Faible négatif à modéré négatif	Faible négatif	MR01 – Prise en compte des recommandations du SDIS MR11 – Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier	Faible négatif
		Mouvement de terrain	Plusieurs mouvements de terrain ont été recensés sur les communes d'étude, le plus proche étant situé à 2,3 km de l'AER. L'AER est concernée par un aléa retrait gonflement des argiles de niveau moyen. Un grand nombre de cavités sont recensées sur les communes d'étude, la plus proche étant située à 390 m de l'AER. Néanmoins, aucune cave ou mouvement de terrain ne concerne l'AER.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque	Modéré	Absence – négligeable ou nul (impact quantitatif)	Absence – négligeable ou nul		Absence – négligeable ou nul
		Incendie	L'AER, tout comme les deux communes dans lesquelles elle se situe, est concernée par un risque feu de forêt faible, de niveau 3.	Sécurité du site et des installations : prévention contre les incendies et contre la foudre. Le projet devra prendre en compte les recommandations du SDIS.	Modéré	Faible négatif à modéré négatif	Faible négatif à modéré négatif		Faible négatif
		Séisme	Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan et l'AER sont classées en zone de sismicité 2, le risque sismique est donc faible.	Sécurité des installations	Faible	Absence – négligeable ou nul (impact quantitatif)	Absence – négligeable ou nul		Absence – négligeable ou nul
		Tempête	Le risque de tempêtes en région Centre-Val de Loire n'est pas du tout majeur à l'égard d'autres régions françaises. Toutefois, des tempêtes comme celles de 1999 (Martin et Lothar) qui ont affecté toute la France, restent exceptionnelles mais réelles.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque, sécurité des installations	Faible	Absence – négligeable ou nul (impact quantitatif)	Absence – négligeable ou nul		Absence – négligeable ou nul

11.2Synthèse des impacts résiduels sur le milieu naturel

Nota : Dans ce chapitre, les impacts résiduels sont détaillés dans des tableaux pour ce qui concerne :

- Les habitats patrimoniaux ;
- La flore patrimoniale et/ou protégée ;
- La faune patrimoniale et/ou protégée, voire la biodiversité ordinaire lorsque cela est possible et pertinent au regard de l'état initial ;
- Les fonctionnalités écologiques.

11.2.1 Impacts résiduels sur les habitats

11.2.1.1 Quantification des impacts

Cf. Carte : « Impacts résiduels sur les habitats »

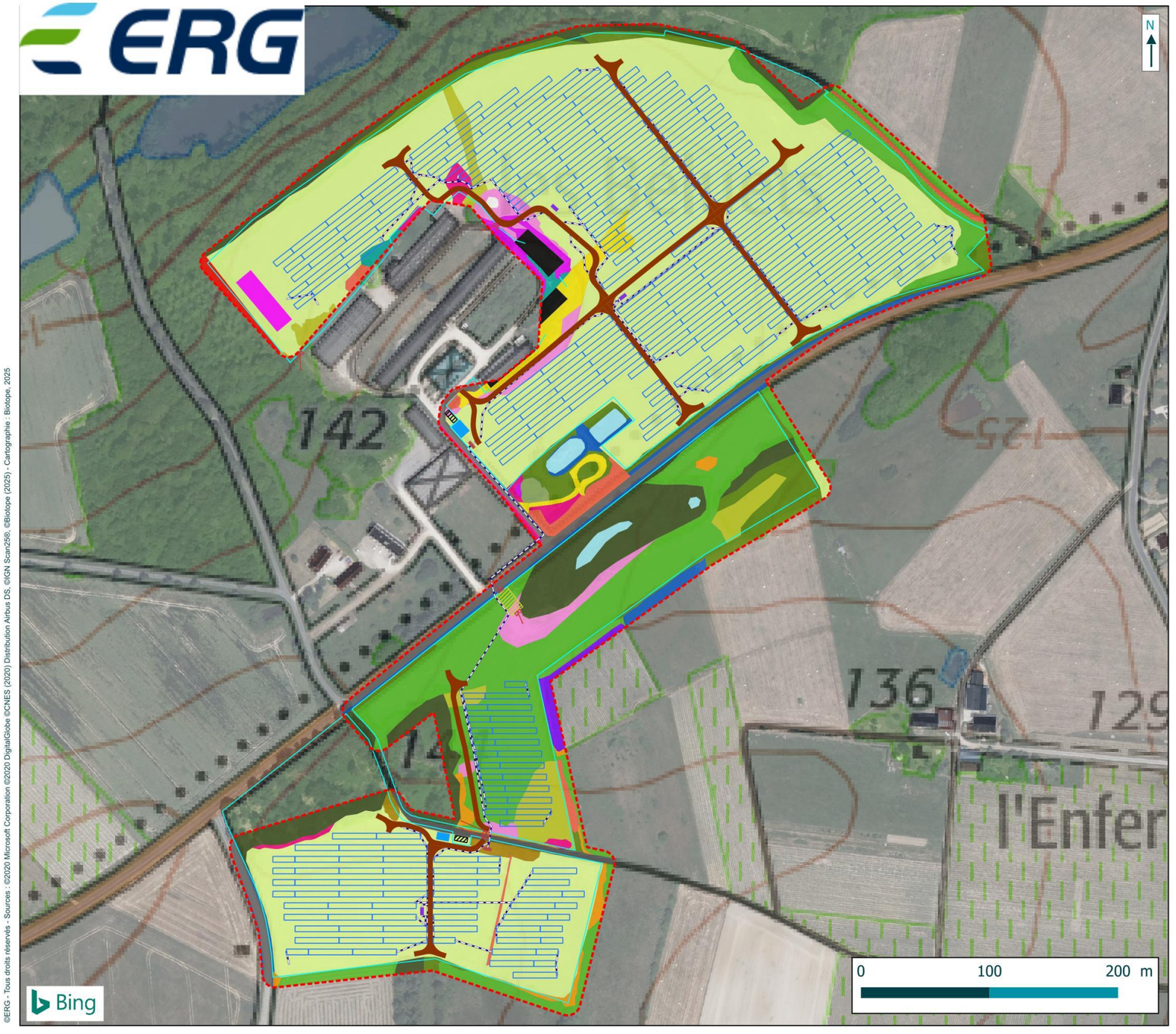
Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur tous les habitats identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise finale du projet, transmise par la maitrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou réduction.

Tableau 128 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur l'aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire : emprise du projet pouvant être impactée avant mesures de réduction	Surface/linéaire : impact résiduel
Habitats ouverts, semi-ouverts	Prairies fertilisées eutrophes fauchées	2,86 ha	0,578 ha	0,092 ha
	Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle	11,806 ha	8,479 ha	0,733 ha
	Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur	0,069 ha	0,012 ha	0,006 ha
	Friches vivaces	0,125 ha	0,034 ha	0,01 ha
	Friches vivaces thermophiles	0,388 ha	0,162 ha	0,07 ha
	Ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire	0,054 ha	0,007 ha	Habitat évité, non impacté
	Prairie mésohygrophile basiphile à neutrophile des vallées, bords de canaux et de routes	0,352 ha	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
	Prairies hygrophiles piétinées	0,47 ha	0,183 ha	0,02 ha
	Prairies piétinées planitiaires à collinéennes	0,274 ha	0,086 ha	0,023 ha
	Ronciers	0,128 ha	0,001 ha	Habitat évité, non impacté
Habitats forestiers	Chênaies sessiliflores ligériennes à Fragon petit-houx	1,28 ha	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
	Fourrés arbustifs et manteaux forestiers	0,804	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
	Saulaies et peupleraies riveraines	0,03 ha	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
Habitats anthropisés	Terrains en friche	0,094 ha	0,01 ha	0,01 ha
	Alignements d'arbres	0,222 ha	0,008 ha	Habitat évité, non impacté
	Vignobles	0,083 ha	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
	Plantations	0,051 ha	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
	Eaux douces stagnantes	0,134 ha	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
	Dépôt de matière	0,007 ha	0,007 ha	Habitat évité, non impacté
	Bâtiments	0,095 ha	Habitat non impacté	Habitat évité, non impacté
	Routes et chemins	0,521 ha	0,01 ha	0,01 ha
Total (arrondi)		**19,85 ha**	**9,5 ha**	**0,9 ha**

Sur les 19,85 ha d'habitats présents dans l'emprise projet, 0,9 ha sont finalement impactés par la destruction d'habitats naturels liée à l'installation de pistes, pieux et autres aménagements du projet après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction. Parmi eux, 0,8 ha, soit environ **89 % des habitats présentent un enjeu faible à nul**. Le projet n'impacte ainsi qu'une très faible portion des habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi les 0,9 ha, 0,89 ha de zones humides est impacté. L'ensemble des éléments du projet entrainant une emprise au sol impactent les zones humides, que ce soit les pieux, les travaux pour le raccordement, les structures de transports (piste et aire d'aspiration) et les éléments connexes (postes de livraison et de transformation, citerne et base vie).

A noter que 9,5 ha d'habitats naturels seront impactés par la modification temporaire d'habitats. En effet, les habitats présents sur l'emprise chantier seront temporairement impactés notamment par la circulation des engins lors des travaux. Cependant, une fois le chantier terminé, les surfaces sous les panneaux vont être converties en prairies mésohygrophiles pâturées et ainsi être favorables à l'accueil des espèces de faunes associées à ces milieux (insectes, reptiles, oiseaux, zone de chasse pour les chiroptères, mammifères).



Impacts résiduels sur les habitats

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (10 m)

Implantation du projet

- Portail
- Panneaux photovoltaïques
- Piste interne
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Aire d'aspiration
- Citerne
- Clôture
- Réseau électrique interne
- Zone d'affouragement
- Base vie

Habitats naturels

- Prairie piétinée mésophile à Luzerne lupuline et Plantain majeur
- Prairies piétinées planitiaires à collinéennes
- Prairies hygrophiles piétinées
- Prairie mésohygrophile basiphile à neutrophile des vallées, bords de canaux et de routes
- Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle
- Prairies fertilisées eutrophes fauchées
- Ourlet nitrophile à Ortie dioïque et Pogagraire
- Friches vivaces
- Friches vivaces thermophiles
- Ronciers
- Fourrés arbustifs et manteaux forestiers
- Saulaies et peupleraies riveraines
- Chênaies sessiliflores ligériennes à Fragon petit-houx
- Alignements d'arbres
- Vignobles
- Terrains en friche
- Bâtiments
- Dépôt de matière
- Eaux douces stagnantes
- Routes et chemins
- Plantations

biotope

Carte 69 : Impacts résiduels sur les habitats

11.2.2 Impacts résiduels sur les habitats patrimoniaux

Tableau 129 : Impacts résiduels du projet sur les habitats patrimoniaux

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Prairies fertilisées eutrophes fauchées	Destruction ou dégradation physique des habitats	Conception / Travaux / Exploitation	Destruction des prairies fertilisées eutrophes fauchées recensées sur l'aire d'étude rapprochée.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés.	Absence de perte de biodiversité : Le projet impacte 0,092 ha des 2,86 ha de prairies fertilisées eutrophes fauchées identifiés sur l'aire d'étude rapprochée soit 3,22% de cet habitat. Ces prairies d'intérêt communautaire sont peu impactées par le projet. Les travaux et l'exploitation du parc agrivoltaïque ne remettent pas en cause la pérennité de l'habitat sur le site.	Non notable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution des prairies fertilisées eutrophes fauchées	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés ; MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase chantier permettent de limiter le risque de pollution des prairies fertilisées eutrophes fauchées et d'altération de l'habitat.	Non notable

11.2.3 Impacts résiduels sur les espèces végétales

Tableau 130 : Impacts résiduels du projet sur les espèces végétales

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Anacamptis à fleurs lâches *Anacamptis laxiflora*	Destruction des individus	Conception / Travaux	Destruction de pieds d'Anacamptis à fleurs lâches identifiés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 : Evitement de la flore protégée.	Absence de perte de biodiversité : Le projet n'impacte pas le pied d'Anacamptis à fleurs lâches identifié sur le site.	Non notable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés ; MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase chantier permettent de limiter le risque de pollution et d'altération des prairies humides favorables à l'espèce.	Non notable

11.2.4 Impacts résiduels sur les zones humides

Tableau 131 : Impacts résiduels du projet sur les zones humides

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Zones humides	Destruction ou dégradation physique des habitats humides	Conception / Travaux / Exploitation	Risque de dégradation/destruction d'habitats humides	MR03 - Redéfinition des caractéristiques du projet ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR11 : Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> 0,89 ha des habitats en zones humides sont impactés par le projet. Dans le cadre de ce projet deux mesures de réduction seront mises en place afin de réduire l'impact sur les zones humides de manière permanente avec la réduction des pistes SDIS et de manière temporaire au niveau des zones d'accès au sein de l'emprise travaux (tassement des sols humides). Cette mesure consiste à mettre en place un dispositif augmentant la portance du sol permettant de diminuer l'impact de tassements du sol par les engins. L'écologue en charge du suivi du chantier sera présent pour sensibiliser les entreprises au respect de la mise en place de ce dispositif. Suite aux travaux, des semis seront réalisés, ces semis sont composés d'espèces de flore hygrophile favorables au maintien de la zone humide.	Notable (0,89 ha de zones humides sera impacté)
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'écologue en charge du suivi veillera au respect de la mesure de prévention des pollutions afin de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux	Non notable

Le projet impactera 0,89 ha de zones humides sur le critère sol, dont 139 m² de zones humides définis sur le critère végétation. Ce calcul prend en compte les éléments dans le tableau ci-dessous :

Tableau 132 : Surfaces de zone humide impactées

Eléments de la centrale	Surface (m²)	Nombre	Surface totale (m²)
Citerne	104/60	2	164
Piste	6 177	1	6 177
Poste de livraison	16,25	2	32,5
Poste de transformation	14,8	3	44,4
Aire d'aspiration	40	2	80
Tranchée pour le raccordement électrique interne	1 669	1	1 669
Pieux	0,0081	850	6,89
Base vie	750	1	750
TOTAL			**8 923,79**

La zone d'affouragement reste une zone perméable. Elle n'altère pas le fonctionnement de la zone humide. Elle n'est donc pas comptabilisée dans ces impacts.

L'impact résiduel sur les zones humides est donc notable. La surface d'impact étant supérieure au seuil de déclaration de loi sur l'eau de 1000 m² (rubrique 3.3.1.0), le projet est soumis à de la compensation au titre de la Loi sur l'Eau. A noter que le site se situe dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Cher aval. La réglementation de ces deux documents impose une compensation en cas de destruction de zones humides : le SDAGE demande une compensation minimum de 100% et le SAGE de 200%. La réglementation du SAGE Cher aval prévaut sur celle du SDAGE Loire Bretagne. Par conséquent, une compensation à 200 % minimum doit être réalisée dans le cadre de ce projet dans le même bassin versant avec des mesures compensatoires permettant d'atteindre une équivalence sur le plan fonctionnel. Des mesures de compensation sont dimensionnées dans la partie ***4.8.3 Stratégie de compensation*** afin de compenser cet impact.

11.2.5 Impacts résiduels sur les insectes

Tableau 133 : Impacts résiduels du projet sur les insectes

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Grand Damier (Enjeu contextualisé modéré)	Destruction d'individus d'espèces	Conception / Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : La majorité des habitats favorables au Grand Damier a été évitée par le projet. De plus, les travaux seront réalisés hors périodes sensibles pour la faune et l'écologue en charge du suivi de chantier sera présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux / Exploitation	Risque de dégradation/destruction d'habitats favorables au Grand Damier.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Absence de perte de biodiversité : 0,095 ha des habitats favorables au Grand Damier (prairies fertilisées eutrophes fauchées) sont impactés par le projet sur les 2,86 ha identifiés sur le site soit 3,3%. La destruction causée par le projet ne remettra pas en cause la conservation des espèces sur le site. De plus, le réensemencement des prairies sous les panneaux permettra de recréer des prairies mésohygrophiles composées de plantes-hôtes pour le Grand Damier.	Non notable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.	Non notable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction du Grand Damier et se dérouleront uniquement de jour.	Non notable
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	-	Absence de perte de biodiversité : Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces.	Non notable
Autres espèces	Destruction d'individus d'espèces Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces Altération biochimique des milieux Dérangement, perturbation	Conception / Travaux / Exploitation	Risque de destruction d'individus et des milieux favorables aux insectes non patrimoniaux. Dérangement des espèces.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques ; MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Absence de perte de biodiversité : Les enjeux pour les insectes non patrimoniaux se concentrent principalement au niveau des habitats favorables au Grand Damier (prairies eutrophes fauchées et des prairies hygrophiles). Par conséquent, les incidences attendues sont les mêmes que pour le Grand Damier.	Non notable

11.2.6 Impacts résiduels sur les amphibiens

Tableau 134 : Impacts résiduels du projet sur les amphibiens

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Toutes espèces (Enjeu contextualisé faible)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques. MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune	Absence de perte de biodiversité : Les habitats favorables aux amphibiens ont été évités par le projet. De plus, les travaux seront réalisés hors périodes sensibles pour la faune et l'écologue en charge du suivi de chantier sera présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception/ Travaux/ Exploitation	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Absence de perte de biodiversité : Les habitats terrestres et les habitats de reproduction ne seront pas impactés par le projet. Un impact temporaire des prairies favorables au transit des amphibiens est attendu lors des travaux. Cependant, une remise en état est prévue à la fin des travaux afin de maintenir le transit des amphibiens sur le site.	Non notable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.	Non notable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction de ces espèces et se dérouleront uniquement de jour.	Non notable
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune.	Absence de perte de biodiversité : Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne.	Non notable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Réduction des corridors écologiques.	MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune.	Absence de perte de biodiversité : Aucun corridor écologique majeur pour ce taxon n'a été identifié au sein de la ZIP. De plus, des clôtures perméables permettront aux amphibiens de se déplacer sur l'ensemble du site.	Non notable

11.2.7 Impacts résiduels sur les reptiles

Tableau 135 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Toutes espèces (Enjeu contextualisé faible)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Les habitats favorables aux reptiles ont été évités par le projet. De plus, les travaux seront réalisés hors périodes sensibles pour la faune et l'écologue en charge du suivi de chantier sera présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception/ Travaux/ Exploitation	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR10 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Absence de perte de biodiversité : Les habitats favorables au repos et à la reproduction des reptiles ne seront pas impactés par le projet. Un impact temporaire des prairies favorables au transit des reptiles est attendu lors des travaux. Cependant, une remise en état est prévue à la fin des travaux afin de maintenir le transit des reptiles sur le site.	Non notable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR05 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.	Non notable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR04 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction de ces espèces et uniquement de jour.	Non notable
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR09 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune.	Absence de perte de biodiversité : Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne.	Non notable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Réduction des corridors écologiques.	MR07 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune.	Absence de perte de biodiversité : Aucun corridor écologique majeur pour ce taxon n'a été identifié au sein de la ZIP. De plus, des clôtures perméables permettront aux reptiles de se déplacer sur l'ensemble du site.	Non notable

11.2.8 Impacts résiduels sur les oiseaux

Tableau 136 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut ») au sein de la ZIP	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Cortège des milieux boisés dont 1 espèce à enjeu contextualisé fort (Pic épeichette) et 1 espèce à enjeu modéré (Gobemouche gris).	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Les milieux favorables à la nidification des espèces du cortège des milieux boisés sont entièrement évités. De plus, les travaux seront réalisés hors périodes sensibles pour la faune et l'écologue en charge du suivi de chantier sera présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux/Exploitation	Risque de dégradation/destruction d'habitats favorables aux espèces du cortège des milieux boisés.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés.	Absence de perte de biodiversité : Le projet a été conçu pour éviter les éléments à forts enjeux au sein de la ZIP, notamment les éléments boisés. Ainsi, les emprises du projet ne détruisent pas de milieu favorable aux oiseaux du cortège des milieux boisés. Le projet ne remet pas en cause la conservation des espèces sur le site.	Non notable
Cortège des milieux semi-ouverts dont 3 espèces à enjeu contextualisé fort (Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe) et 4 espèces à enjeu modéré (Faucon crécerelle, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre).	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet. Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes nichant au pied de buissons ou d'arbres par les engins de chantier.	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Les milieux favorables à la nidification des espèces du cortège des milieux semi-ouverts sont entièrement évités. En effet, les ronciers, les fourrés arbustifs et manteaux forestiers, les saulaies et peupleraies riveraines et les alignements d'arbres favorables à ce cortège ne sont pas impactés par ce projet. Par conséquent, aucune destruction d'individu n'est attendue dans le cadre de ce projet. De plus, les travaux seront réalisés hors périodes sensibles pour la faune et l'écologue en charge du suivi de chantier sera présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception/ Travaux/Exploitation	Risque de destruction/dégradation d'habitats favorables au cortège des milieux semi-ouverts/buissonnants.	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés.	Absence de perte de biodiversité : Les milieux favorables à la nidification des espèces du cortège des milieux semi-ouverts sont entièrement évités. En effet, les ronciers, les fourrés arbustifs et manteaux forestiers, les saulaies et peupleraies riveraines et les alignements d'arbres favorables à ce cortège ne sont pas impactés par ce projet.	Non notable
Cortège des milieux ouverts dont 2 espèces à enjeu contextualisé modéré (Alouette des champs, Bruant proyer).	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes nichant au sol par les engins de chantier.	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le planning des travaux a été adapté afin d'éviter les périodes sensibles pour la faune et notamment les périodes de reproduction des espèces d'oiseaux nicheuses au sol. Ainsi, tous les oiseaux sont capables de fuir lors de dérangement. De plus, l'expert écologue sera présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Risque de dégradation d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux ouverts.	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés.	Absence de perte de biodiversité : Les emprises du chantier entrainent la dégradation de 9,466 ha sur les 16,398 ha des habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux ouverts identifiés sur le site, soit 57,7 %. Cet impact est néanmoins temporaire (durée des travaux de 6 mois environ) et des milieux de report sont présents à proximité immédiate. L'écologue en charge du suivi du chantier sera présent pour sensibiliser les entreprises au respect du balisage.	Non notable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut ») au sein de la ZIP	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
		Exploitation	Risque de destruction d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux ouverts.	MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Absence de perte de biodiversité : Le projet entraine la destruction de 0,879 ha d'habitats favorables à la nidification des oiseaux du cortège des milieux ouverts, dont 0,092 ha à enjeu modéré (prairies fertilisées eutrophes fauchées) et 0,787 ha à enjeu faible, sur un total de 16,398 ha d'habitats favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée, soit 5,36 %. Le projet étant un projet agrivoltaïque, il permet le maintien des milieux ouverts par la recréation d'une prairie mésohygrophile pâturée sous les panneaux photovoltaïques et réduit considérablement les impacts sur les habitats des oiseaux du cortège des milieux ouverts. Les surfaces impactées par le projet ne remettront pas en cause la conservation des espèces sur le site.	Non notable
Cortège des milieux aquatiques	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le planning des travaux a été adapté afin d'éviter les périodes sensibles pour la faune. Ainsi, tous les oiseaux seront capables de fuir lors de dérangement. L'expert écologue sera également présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux/Exploitation	Risque de dégradation d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux aquatiques.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés.	Absence de perte de biodiversité : Aucun habitat favorable à la reproduction des oiseaux du cortège des milieux aquatiques ne sera impacté par le projet.	Non notable
Cortège des milieux anthropiques dont 1 espèce à enjeu contextualisé fort (Serin cini).	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le planning des travaux a été adapté afin d'éviter les périodes sensibles pour la faune. Ainsi, tous les oiseaux seront capables de fuir lors de dérangement. L'expert écologue sera également présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux/Exploitation	Risque de dégradation d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux anthropiques.	-	Absence de perte de biodiversité : Aucun habitat favorable à la reproduction des oiseaux du cortège des milieux anthropiques n'est présent sur la ZIP.	Non notable
Toutes espèces	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.	Non notable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction des espèces et uniquement de jour.	Non notable
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR03 : Redéfinition des caractéristiques du projet ; MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Absence de perte de biodiversité : L'inclinaison des panneaux a été adaptée de façon à limiter les risques de collision avec l'avifaune. Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne et crépusculaire.	Non notable

11.2.9 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Tableau 137 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut ») au sein de la ZIP	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Toutes espèces (enjeu contextualisé faible)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le planning des travaux a été adapté afin d'éviter les périodes sensibles pour la faune. Ainsi, tous les mammifères seront capables de fuir dans le cas d'un éventuel dérangement. L'expert écologue sera également présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction/dégradation des habitats favorables aux mammifères terrestres.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Absence de perte de biodiversité : Les emprises du chantier ne dégradent pas les habitats favorables au repos et à la reproduction (haies, boisements, lisières, fourrés…) des mammifères. Un impact temporaire des prairies favorables au transit des mammifères est attendu lors des travaux. Cependant, une remise en état est prévue à la fin des travaux afin de maintenir le transit des mammifères sur le site.	Non notable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.	Non notable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Absence de perte de biodiversité : Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction des espèces et se dérouleront uniquement de jour.	Non notable
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune.	Absence de perte de biodiversité : Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne.	Non notable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Réduction des corridors écologiques.	MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune.	Absence de perte de biodiversité : Aucun corridor écologique majeur pour ce taxon n'a été identifié au sein de la ZIP. De plus, des clôtures perméables permettront aux petits mammifères de se déplacer sur l'ensemble du site.	Non notable

11.2.10 Impacts résiduels sur les chiroptères

Tableau 138 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut ») au sein de la ZIP	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Toutes les espèces Dont 5 à enjeu contextualisé fort (Petit Rhinolophe, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius et Barbastelle d'Europe) et 5 à enjeu modéré (Grand Murin, Murin de Daubenton, Grand Rhinolophe, Sérotine commune et Pipistrelle commune)	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le planning des travaux a été adapté afin d'éviter les périodes sensibles pour la faune. Ainsi, tous les chiroptères seront capables de fuir en cas d'un éventuel dérangement. L'expert écologue sera également présent en cas de contact avec des individus.	Non notable
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux	Des gîtes probables de Noctule commune sont présents au sein des boisements identifiés dans la ZIP. Risque de destruction/dégradation des habitats favorables aux chiroptères.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR04 : Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le projet a été conçu pour éviter les éléments à plus forts enjeux au sein de la ZIP, notamment les éléments boisés au sein desquels des gîtes de Noctule commune sont potentiels. Ainsi, l'ensemble des habitats à enjeux élevés pour les chiroptères, car favorables à leur reproduction, ont été évités. La majorité des habitats à enjeu modéré sont évités par le projet. En effet, seul 0,183 ha des habitats à enjeu modéré (prairies hygrophiles piétinées) sont impactés lors des travaux sur les 2,012 ha d'habitats à enjeu modéré identifiés sur le site soit environ 9,1 %. Les habitats à enjeu modéré pour les Rhinolophes (Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle) et pour la Barbastelle d'Europe (Prairies fertilisées eutrophes fauchées) mais faibles pour les autres espèces sont également impactés lors des travaux. 8,479 ha de prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle seront dégradés sur les 11,806 ha identifiés sur le site soit 71,8 % ainsi que 0,578 ha de prairies fertilisées eutrophes fauchées sur les 2,86 ha identifiés soit 20,2 %. Cet impact est temporaire (durée des travaux de 6 mois environ) et des milieux de report existent à proximité. L'écologue en charge du suivi du chantier sera présent pour sensibiliser les entreprises au respect du balisage et de la mesure d'évitement.	Non notable
		Exploitation		ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le projet a été conçu pour éviter les éléments à plus forts enjeux au sein de la ZIP, notamment les éléments boisés au sein desquels des gîtes de Noctule commune sont potentiels. Ainsi, l'ensemble des habitats à enjeux élevés pour les chiroptères, car favorables à leur reproduction, ont été évités. La majorité des habitats à enjeu modéré sont évités par le projet. En effet, seul 0,02 ha des habitats à enjeu modéré (prairies hygrophiles piétinées) sont impactés par le projet sur les 2,012 ha d'habitats à enjeu modéré identifiés sur le site soit environ 1%. Les habitats à enjeu modéré pour les Rhinolophes (Prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle) et pour la Barbastelle d'Europe (Prairies fertilisées eutrophes fauchées) mais faibles pour les autres espèces sont également impactés par le projet. 0,733 ha de prairie mésophile pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle seront dégradés sur les 11,806 ha identifiés sur le site soit 6,2 % ainsi que 0,092 ha de prairies fertilisées eutrophes fauchées sur les 2,86 ha identifiés soit 3,2 %. Le projet étant un projet agrivoltaïque, il permet le maintien des milieux ouverts pâturés sous les panneaux photovoltaïques ainsi qu'une distance de 4,5 mètres entre les rangées de panneaux,	Non notable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut ») au sein de la ZIP	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
					ce qui reste favorable au transit et à la chasse des chauves-souris. Les surfaces impactées par le projet ne remettront pas en cause la conservation des espèces sur le site.	
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR03 : Redéfinition des caractéristiques du projet ; MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'inclinaison des panneaux a été adaptée de façon à limiter les risques de collision avec les chauves-souris. Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne.	Non notable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les milieux présents au sein de l'emprise du chantier sont des milieux de transit et de chasse pour les chiroptères, à enjeu faible à modéré. De plus, les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques de ces milieux.	Non notable
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Réduction des corridors écologiques.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les chênaies à enjeu fort pour les chauves-souris ont entièrement été évitées. Les alignements d'arbres et arbres isolés à enjeu modéré pour les chiroptères ont également été évités. De plus, un retrait de 30 m des lisières a été mis en place permettant de ne pas perturber le transit des chiroptères.	Non notable

11.2.11 Impacts résiduels sur les fonctionnalités écologiques

Tableau 139 : Impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités écologiques

Niveau d'analyse et fonction concernée	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut ») au sein de la ZIP	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Aire d'étude éloignée – Réservoirs de biodiversité	Dégradation des fonctionnalités écologiques - fragmentation des habitats.	Exploitation	Absence de fragmentation de réservoirs de biodiversité	MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le projet n'intersecte aucun réservoir de biodiversité mise en évidence dans le SRCE Centre-Val de Loire.	Nul
Aire d'étude éloignée – Corridors écologiques	Dégradation des fonctionnalités écologiques – altération/rupture des corridors	Exploitation	Absence de rupture de corridors écologiques. Rupture de corridors diffus des sous-trames des milieux boisés.	MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'aire d'étude éloignée est traversée par trois corridors écologiques de la sous-trame des milieux boisés, le projet est traversé par l'un de ces corridors au nord. Cependant, une mesure a été mise en place afin de garantir le déplacement de la faune sur le site lors du fonctionnement de la centrale.	Non notable
Aire d'étude rapprochée – Corridors écologiques	Dégradation des fonctionnalités écologiques – altération/rupture des corridors	Exploitation	Rupture de corridors écologique à l'échelle de la ZIP.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés. MR17 : Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune.	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le projet a été conçu pour n'impacter que des milieux ouverts de type prairies. Ainsi, les éléments arbustifs et boisés, qui sont utilisés pour le déplacement d'une grande majorité d'espèces ne seront pas impactés. De plus, des clôtures perméables à la faune seront mises en place afin de permettre aux espèces de continuer de transiter sur le site du projet. En outre, un retrait de 30 m des lisières a été mis en place permettant de ne pas perturber le transit des chiroptères.	Non notable

11.2.12 Conclusion sur les impacts résiduels notables

Malgré la mise en œuvre d'un panel de mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels notables subsistent pour les zones humides. En effet, le projet impactera 0,89 ha de zones humides sur le critère sol dont 139 m² de zones humides définis sur le critère végétation. Cet impact étant supérieur au seuil de déclaration de la Loi sur l'Eau de 1000 m² (rubrique 3.3.1.0), une compensation au titre de la Loi sur l'Eau est nécessaire. La réglementation du SAGE Cher aval prévaut celle du SDAGE Loire Bretagne. Par conséquent, une compensation à 200 % minimum doit être réalisée dans le cadre de ce projet dans le même bassin versant avec des mesures compensatoires permettant d'atteindre une équivalence sur le plan fonctionnel. Des mesures de compensation sont dimensionnées dans la partie 13.1. Programme compensatoire.

Hormis les impacts résiduels notables attendus sur les zones humides, **le projet agrivoltaïque des Béluets n'est pas de nature à induire des impacts résiduels notables sur le reste du milieu naturel** (habitats, flore, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères et chiroptères, ainsi que leurs fonctionnalités écologiques respectives). Aussi, aucune demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

11.3Synthèse des impacts résiduels sur le paysage

* **(localement)** : signifie qu'un impact paysager sera présent à un (ou des) endroit donné en lien avec l'élément paysager concerné sans pour autant que cet impact le caractérise dans son entièreté.

Thème		Etat initial	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de la ZIP	Mesures d'évitement paysagères	Impacts bruts		Mesures de réduction paysagères	Impacts résiduels
						Chantier	Exploitation		
Éléments paysagers	Unités paysagères	- Cher de Saint-Aignan	Modéré à fort	Nulle	- **ME03.a.** : Eviter la partie sud le long de la D90. - **ME03.b.** : Protéger les éléments arbustifs et arborés autour et au sein de la ZIP.	Nul	Nul	- **MR12** : Intégration des postes de transformation, de livraison, des clôtures et pistes de circulation. - **MR13 :** Plantation de haies arbustives et arborées.	Nul
		- Côteaux du Cher	Fort	Modérée à forte (localement)		Faible	Faible		Faible
	Lieux de vie et habitation	- Saint-Aignan	Modéré	Nulle à faible (localement)		Nul à faible (localement)	Nul à faible (localement)		Nul à faible (localement)
		- Mareuil-sur-Cher	Faible	Nulle à modérée (localement)		Nul à modéré (localement)	Nul à modéré (localement)		Nulle à modérée (localement)
	Transport et mobilité	- A85	Fort	Nulle		Nul	Nul		Nul
		- D90	Faible	Forte		Faible à modéré (localement)	Faible à modéré (localement)		Négligeable à faible (localement)
		- D675	Modéré	Nulle		Nul	Nul		Nul
		- Aérodrome d'Orbigny les Pallis	Faible	Nulle		Nul	Nul		Nul
	Sites touristiques et paysages reconnus	- Zoo du Parc de Beauval	Fort	Nulle		Nul	Nul		Nul
		- Ville de Saint-Aignan	Modéré à fort	Nulle		Nul	Nul		Nul
		- GR41	Modéré	Nulle		Nul	Nul		Nul
		- Sentier du Trainefeuilles	Faible	Faible à modérée (localement)		Négligeable	Faible		Négligeable à faible (localement)
		- Chemin des Caves et des Loges	Faible	Négligeable		Nul	Négligeable		Négligeable
		- Chemin de Beauval	Faible à modéré	Faible à modérée (localement)		Négligeable	Faible		Négligeable à faible (localement)
		- Vignobles et paysages viticoles	Fort	Faible		Faible	Faible à modéré (localement)		Faible
	Patrimoine	Le territoire d'étude compte 13 monuments historiques et 2 sites patrimoniaux remarquables. Des éléments archéologiques ne sont pas à exclure.	Faible à modéré	Nulle à faible (archéologie)		Faible	Nul		Nul

Tableau 140 : Synthèse des impacts résiduels sur le paysage

Les principaux éléments paysagers du territoire étudié présentant des enjeux conséquents sont les vignobles, le Zoo de Beauval, l'A85 et les paysages des côteaux du Cher. Les plus sensibles à l'égard de la ZIP du projet sont les paysages des côteaux du Cher et la D90. Les mesures d'évitement, en lien avec les préconisations de l'UDAP, permettent de limiter l'impact brut du projet dans le paysage des coteaux, depuis la D90, non loin des vignobles et de la ZIP, mais aussi depuis la proximité des habitations des Granges, des Enfers et des Béluets ou encore depuis les sentiers de promenades (Trainefeuilles et Beauval). Les mesures de réduction, quant à elles, permettent de diminuer davantage la perception du projet grâce aux plantations des haies notamment depuis le lieu-dit des Béluets, la D90 et les sentiers pédestres précédemment cités. Le lieu de vie des Béluets demeurera l'élément paysager et le lieu de vie avec l'impact résiduel le plus marqué en raison de sa proximité immédiate bien que les haies participeront, trois à cinq ans après leur plantation, à masquer progressivement le parc solaire. Ainsi, et de manière générale, les impacts résiduels du projet après l'application des différentes mesures d'évitement et de réduction sont principalement faibles.

11.4Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain

Tableau 141 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain

Thème	Sous-thème		Principaux constats	Eléments à prendre en compte dans la réalisation du projet	Enjeux	Impacts bruts		Mesures	Impacts résiduels
						Chantier	Exploitation		
Milieu humain	Contexte socio-économique		Les communes de Mareuil-sur-Cher et de Saint-Aignan sont peu peuplées. Si leurs populations sont en augmentation depuis les années 1968, cette augmentation n'est pas constante, et on note une baisse de population entre 1982 et 1999 sur la commune de Mareuil-sur-Cher et depuis 1990 sur la commune de Saint-Aignan due à un solde migratoire et naturel négatif. Les résidents de Mareuil-sur-Cher sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant à l'extérieur de la commune. Les établissements présents sur la commune sont liés aux secteurs du commerce de gros et de détails, aux autres activités de services, à la construction, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques ainsi qu'à l'administration publique sont prédominants. Les résidents de Saint-Aignan sont majoritairement des personnes actives ayant un emploi, et travaillant au sein de la commune. Les établissements présents sur la commune sont liés aux du commerce de gros et de détails, aux activités spécialisées, scientifiques et techniques, à l'administration publique et à la construction sont prédominants. Le projet des Béluets est un projet agrivoltaïque. Il permet le maintien d'une exploitation agricole avec du pâturage ovin.	Maintien de l'agriculture sur le territoire	Modéré	Faible positif	Faible positif à modéré positif		Faible positif à modéré positif
	Consommation et production d'énergie		Les produits pétroliers ainsi que le gaz naturel et l'électricité sont les sources d'énergie les plus utilisées sur les communes de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan. Les communes produisent peu d'énergie renouvelable. L'installation d'un parc agrivoltaïque permettrait d'augmenter considérablement la quantité d'énergie renouvelable produite sur les territoires communaux.	Réduire les sources d'énergie fossile et augmenter la part des énergies renouvelables sur la commune.	Fort	Faible négatif	Faible positif		Faible positif
	Organisation du territoire	Infrastructures et réseau de transport	L'AER est traversée par la route départementale D90. La voie ferrée la plus proche de l'AER est située à 5,6 km et l'aérodrome le plus proche est à 28 km. Deux lignes électriques majeures traversent Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan et passent à une centaine de mètres de l'AER. Aucun faisceau hertzien n'intercepte le site, le faisceau le plus proche est situé à 1 km au nord-est. Aucune antenne n'est située à proximité du site, la plus proche étant à plus d'un 1km au nord-est. Cependant, deux lignes aériennes haute tension appartenant au réseau ENEDIS traversent l'AER au sud. ENEDIS a été consulté. Le gestionnaire de réseau demande à avoir accès en permanence aux supports électriques présents sur l'AER. Une boîte à clef leur sera donc remis. Les supports doivent être accessibles par véhicules et par leurs engins et un carré de 4 m^2 doit être libéré autours des supports pour leurs interventions éventuelles. L'entreprise n'avait pas d'autre contre-indication dans la mesure où les lignes sont aériennes et qu'elles ne seront pas impactées par la construction de panneaux photovoltaïques. On retrouve également plusieurs réseaux d'eaux, d'assainissement, d'électricité, de fibres et de téléphonie sous l'AER. Le porteur de projet devra avoir connaissance de l'emplacement précis de ces réseaux afin de les éviter durant les travaux. L'enjeu relatif aux infrastructures et réseaux de transport reste faible.	Prise en compte de l'existence éventuelles de réseaux, respect des Servitudes et indications - Maintien de l'accès aux parcelles pour leur exploitation	Faible	Faible négatif	Absence – négligeable ou nul	MR08 – Information du public et signalisation	Absence – négligeable ou nul
		Occupation du sol	Les communes d'étude sont essentiellement couvertes par des boisements. Les sols de l'AER sont identifiés comme des systèmes culturaux et parcellaires complexes, des vignobles et des forêts de feuillus par la base de données Corine Land Cover. L'AER est majoritairement constituée de prairies permanentes. Si plusieurs zones d'habitation sont présentes aux abords de l'AER, à plus de 200 mètres, les espaces boisés autour de l'AER forment une barrière naturelle et isolent relativement bien le site envisagé pour le projet. Des bâtiments de ferme sont situés en bordure ouest de l'AER mais il s'agit de bâtiments appartenant au propriétaire des parcelles étudiées. On dénombre également 84 établissements recevant du public à Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan, dont le plus proche, un établissement viticole, est à 200 m de l'AER. L'enjeu de l'occupation du sol reste cependant faible. Lors de la phase de travaux, le site sera temporairement inexploitable. En phase d'exploitation, l'activité agricole perdurera sous les panneaux. Par ailleurs, certaines surfaces ne seront plus exploitables. Une perte de surface agricole de 7 412 m² est donc attendue.	Maintien de l'agriculture sur le territoire.	Faible	Faible négatif	Faible négatif	MR11 - Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier	Faible négatif
		Activité touristique	La commune de Mareuil-sur-Cher n'est pas une destination touristique importante, la commune de Saint-Aignan est toutefois une destination touristique plus importante lié notamment à la présence du ZooParc de Beauval.	Maintien de la qualité du cadre de vie	Modéré	Voir impacts bruts sur le paysage et le patrimoine			Voir impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine
	Risques technologiques et industriels	Sites et sols pollués	Les communes d'étude abritent 44 anciens sites industriels ou activités de service (ex-BASIAS). Le plus proche est situé à 1,7 km de l'AER. Aucun site SIS et aucun site pollué ou potentiellement pollué (ex-BASOL) n'est recensé sur les communes.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Faible	Absence – négligeable ou nul			Absence – négligeable ou nul
		ICPE	L'ICPE la plus proche de l'AER est située à environ 70 m. Il s'agit de la société appartenant au propriétaire des parcelles étudiées et donc le siège d'exploitation du projet. Nous pouvons donc considérer qu'elle se situe au sein de l'aire d'étude. Son activité est tournée vers l'élevage d'autres	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Faible	Absence – négligeable ou nul			Absence – négligeable ou nul

			bovins et de buffles. Elle est classée non Seveso. La seconde ICPE la plus proche est le Zoo Parc de Beauval, situé à 2,3 km au sud-est de l'AER. Le risque relatif aux ICPE est faible.						
		Nucléaire	Les installations présentant un risque nucléaire étant à plus de 20 km de l'AER, elle n'est pas concernée par ce risque.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul			Absence – négligeable ou nul
		TMD	Mareuil-sur-Cher est concernée par le risque TMD. Cependant, l'AER ne se situe pas à proximité immédiate de l'axe de transport concerné.	Préserver les biens et les personnes, ne pas aggraver le risque.	Absence – négligeable ou nul	Absence – négligeable ou nul			Absence – négligeable ou nul
	Nuisance et santé humaine	Qualité de l'air et ambiance sonore	La qualité de l'air à Mareuil-sur-Cher et à Saint-Aignan est moyenne à dégradée durant 94,1% de l'année, notamment à cause des fortes concentrations en ozones observées durant les mois les plus chaud du printemps et de l'été. L'AER n'est pas concernée par une voie routière ou ferrée répertoriée au classement sonore des infrastructures de transport.	Maintien de la qualité du cadre de vie	Faible	Modéré négatif (risque accidentogène)	Absence – négligeable ou nul (risque accidentogène)	MR05 - Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Santé MR08 – Information du public et signalisation MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux MR10 - Gestion des déchets	Absence – négligeable ou nul (risque accidentogène)
						Faible négatif (risque sonore)	Absence – négligeable ou nul (risque sonore)		Absence – négligeable ou nul (risque sonore)
						Faible négatif (qualité de l'air)	Faible positif (qualité de l'air)		Faible positif (qualité de l'air)
						-	Absence – négligeable ou nul (risque ECM)		Absence – négligeable ou nul (risque ECM)
		Gaz à effet de serre	Les émissions de GES sont en décroissance depuis 2008 sur la commune. La mise en place d'un parc agrivoltaïque contribuera à accélérer la réduction des émissions de GES.	Réduction des émissions de gaz à effet de serre.	Fort	Faible négatif	Faible positif		Faible positif

Malgré la mise en œuvre d'un panel de mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels faibles négatifs subsistent pour l'occupation du Sol. Les impacts du projet correspondant aux surfaces productives perdues par la mise en place des aménagements techniques du projet agrivoltaïque, soit 0,74 ha sont donc à compenser. Une mesure de compensation est dimensionnée dans la partie 13.2.Programme compensatoire collective agricole.

12 Fonctionnalité des zones humides

Un impact résiduel notable concernant les zones humides identifiées sur le critère sol a été mis en évidence malgré l'application des mesures d'évitement et de réduction. Environ 0,89 ha sont impactés par le projet. Une étude des sites de compensation a été réalisée afin de proposer des mesures favorables à l'amélioration des zones humides présentent sur ces sites ainsi qu'au développement de la biodiversité.
Pour cela des inventaires floristiques et faunistiques ont été effectués sur les sites de compensation ainsi qu'une étude de la fonctionnalité des zones humides identifiées.

12.1Contexte réglementaire

Définies par la convention de Ramsar en 1971, intégrées au droit français par la loi sur l'eau en 1992, les zones humides (ZH) sont définies comme « 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 ».

Après un constat alarmant - la disparition de 50% de la surface des zones humides en France entre 1960 et 1990 -, un ralentissement de la tendance de régression des zones humides a été observé entre 1990 et 2000 mais également entre 2000 et 2010, à partir d'un échantillon représentatif à l'échelle nationale de zones humides, comme la Dombes ou la Camargue.

D'après l'enquête nationale à dire d'experts pilotée par le MEDDE portant sur l'évolution de 152 sites de métropole et d'outre-mer entre 2000 et 2010, si la situation des sites s'est améliorée pour 11 % d'entre eux, elle s'est dégradée pour 48 %. Les superficies des milieux humides sont restées stables dans 70 % des cas.

Une dynamique en faveur des zones humides est observée désormais depuis plusieurs années, avec notamment le renforcement des mesures de protection et de gestion. Cependant, seul **7% des habitats humides naturels d'intérêt communautaire évalués sur la période 2007-2012 sont dans un état de conservation favorable**.

12.1.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE)

Depuis 1992, les SDAGE sont élaborés sur chacun des six grands bassins hydrographiques métropolitains. Réalisés par le comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

SDAGE Loire-Bretagne 2002-2027

Les zones humides sont concernées par le chapitre 8 du document « Tome 1 : Orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 du bassin Loire Bretagne ».

Le SDAGE distingue les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier (article L. 211-3 du Code de l'Environnement) ou les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l'eau (article L. 212-5-1 du Code de l'Environnement) des autres zones humides. Les dispositions du SDAGE Loire Bretagne faisant référence à la destruction de ces zones humides spécifiques sont décrites dans le sous-chapitre "8A-Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités" et plus précisément dans la disposition 8A-3 :
« Les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier (article L. 211-3 du Code de l'Environnement) et les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l'eau (article L. 212-5-1 du Code de l'Environnement) sont préservées de toute destruction même partielle.
Toutefois, un projet susceptible de faire disparaître tout ou une partie d'une telle zone peut être réalisé s'il bénéficie d'une déclaration d'utilité publique (DUP), sous réserves cumulatives :
Qu'il n'existe pas de solution alternative constituant une meilleure option environnementale ;
Que le projet ne compromette pas l'atteinte du bon état des eaux, sauf à être reconnu comme projet d'intérêt général majeur ;
Que le projet ne porte pas atteinte aux objectifs de conservation de conservation d'un site Natura 2000 sauf pour des raisons impératives d'intérêt majeur, dans les conditions définies aux alinéas VII et VIII de l'article L.414-4 du code de l'environnement »
Dans le cadre du projet de parc photovoltaïque des Béluets (41) cette disposition s'applique pour les zones humides situées sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée.

La disposition 8B-1, relative à la dégradation des autres zones humides s'applique. Son contenu est le suivant :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.
À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- *Equivalente sur le plan fonctionnel ;*
- *Equivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;*
- *Dans le bassin versant de la masse d'eau.*

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200% de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration…).

La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

Plusieurs dispositions du SDAGE Loire-Bretagne visent la préservation des zones humides (voir tableau ci-dessous) :

Tableau 142 : Disposition mise en place par le SDAGE Loire-Bretagne en faveur des zones humides

Extraits des dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 en faveur des zones humides (liste non exhaustive)		
Orientation	Disposition	Titre de la disposition
8A	8A-3	Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités
8B	8B-1	Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités
8C	8C-1	Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux
8D	8D-1	Favoriser la prise de conscience
8E	8E-1	Améliorer la connaissance

12.1.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE)

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) décline à l'échelle d'un bassin versant et de son cours d'eau, appelés unité hydrographique, ou d'un système aquifère, les grandes orientations définies par le SDAGE. Il a été instauré par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et codifié par les articles L212-3 à L212.11 du Code de l'environnement (France).

SAGE Cher aval

Le projet est compris dans le périmètre du SAGE Cher aval, qui a été approuvé le 26 octobre 2018 par arrêté interpréfectoral. Les principaux enjeux du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et les obligations du règlement sont présentées ci-dessous :

Tableau 143 : Disposition du PAGD mise en place par le SAGE Cher aval en faveur des zones humides

Extraits des dispositions du SAGE Cher aval en faveur des zones humides (liste non exhaustive)		
Objectifs	Orientations	Dispositions
Inventorier, préserver, gérer et restaurer les zones humides afin de maintenir leurs fonctionnalités	Identifier, hiérarchiser et protéger les zones humides	Disposition 18 : Réaliser les inventaires de terrain à l'intérieur des enveloppes prioritaires de forte probabilité de présence de zones humides
		Disposition 19 : Réaliser les inventaires de terrain dans les autres enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides
		Disposition 20 : Inscrire la protection des zones humides dans les documents d'urbanisme
		Disposition 21 : Délimiter les Zones humides Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE)
		Disposition 22 : Acquérir les Zones humides Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE)
	Engager des programmes de restauration et de gestion de zones humides	Disposition 23 : Engager des programmes de restauration et de gestion des zones humides
		Disposition 24 : Mettre en place une animation pour l'appui à la gestion des zones humides

Tableau 144 : Règle mise en place par le SAGE Cher aval en faveur des zones humides

Extraits des règles du SAGE Cher aval en faveur des zones humides	
Article 3	Tout nouveau projet d'installation, ouvrage, travaux ou activité, instruit en vertu des articles L.214-1 à 6 du code de l'environnement, ou toute nouvelle installation classée pour la protection de l'environnement, instruite en vertu de l'article L.511-1 du même code, entraînant l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblaiement de zones humides au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du même code n'est permis que dans les cas suivants : • le projet est déclaré d'utilité publique, d'intérêt général au sens de l'article L.211-7 du code de l'environnement ou de l'article L.121-9 du code de l'urbanisme, • OU présente des enjeux liés à la sécurité ou à la salubrité publique, tels que décrits à l'article L.2212-2-5° du code général des collectivités territoriales, • OU vise la restauration hydromorphologique des cours d'eau (cas de travaux entraînant la destruction ou la dégradation de zones humides artificiellement créées par le passé par des modifications apportées à l'hydromorphologie naturelle du cours d'eau), • OU justifie d'un intérêt économique avéré et démontre l'absence, sur le même bassin versant, d'alternative meilleure sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné. Dans la conception et la mise en œuvre des cas d'exception cités précédemment, des mesures adaptées devront être définies par le maître d'ouvrage pour : • éviter l'impact sur les zones humides et leurs fonctionnalités, en recherchant la possibilité technico-économique de s'implanter en dehors des zones humides inventoriées, • s'il n'a pas pu être évité, réduire cet impact en recherchant des solutions alternatives moins impactantes, • à défaut, et en cas d'impact résiduel, mettre en œuvre des mesures compensatoires. Le pétitionnaire délimite alors précisément la zone humide dégradée selon les prescriptions de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement. Les mesures compensatoires proposées doivent, de façon cumulative : • Porter sur une surface égale à au moins 200 % de la surface impactée et équivalente sur le plan fonctionnel (écrêtement des crues, soutien des étiages, pouvoir épurateur, biodiversité, etc.), • ET être mises en œuvre dans le bassin versant de la même masse d'eau, • ET être mises en œuvre au plus tard dès la fin des travaux. Le suivi, la gestion et l'entretien pérenne de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

12.1.3 Article L.211-1 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau)

L'article L. 211-1 du code de l'Environnement définit les zones humides. L'article L. 211-1-1 quant à lui précise que « La préservation et la gestion durable des zones humides…sont d'intérêt général ».

Cette loi introduit la notion de mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés.

12.1.3.1 Rubriques IOTA en lien avec les zones humides

La loi indique que tous projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) ayant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques sont soumis à deux régimes délivrés par la police de l'eau : la déclaration ou l'autorisation.
Sont soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation administrative, les installations, les ouvrages, travaux et activités (IOTA) entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants (article L. 214-1 du code de l'environnement).
Une nomenclature prévue à l'article R. 214-1 du code de l'environnement soumet à déclaration ou autorisation ces différentes activités, au regard des dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.
Ainsi, tout assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant supérieure ou égale à 1 ha est soumis à autorisation. Lorsque le seuil est supérieur à 0,1 ha mais inférieur à 1 ha, l'opération est soumise à déclaration rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature IOTA.
Ces projets doivent être en cohérence avec les intérêts visés à l'article L 211-1 dont « la préservation des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ».

12.1.3.2 Directive ERC (Éviter – Réduire – Compenser) associée aux zones humides

En 2012, le ministère en charge de l'environnement met en place la directive ERC (Eviter-Réduire-Compenser). Celle-ci a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.
Cette directive s'applique à tous les projets et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.).

12.2Analyse des fonctions des zones humides

12.2.1 Rappel des objectifs

Pour rappel, les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 et du SAGE Cher aval sont les suivantes :

Tableau 145 : Comparaison des requêtes du SDAGE et du SAGE au sujet des zones humides

SDAGE /SAGE	Ratio surfacique minimal	Equivalences	Localisation	Temporalité	Si un des critères fait défaut :
Loire-Bretagne	100 % de la surface impactée	Equivalence sur le plan fonctionnel Equivalence sur le plan de la qualité de la biodiversité	Dans le bassin versant de la masse d'eau impactée	-	Ratio surfacique minimal : 200 % Localisation sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité
Cher Aval	200 % de la surface impactée	Equivalence sur le plan fonctionnel	Dans le bassin versant de la masse d'eau impactée	Les mesures compensatoires doivent être mises en œuvre au plus tard dès la fin des travaux	-

Rappel : dans le cas où le projet est concerné par à la fois un SDAGE et un SAGE, c'est la règle la plus stricte qui s'applique. Ici, c'est donc le ratio surfacique minimal du SAGE (200%) qui doit être respecté.

Dans ce cadre, il s'agit de compléter le dossier Loi sur l'Eau réalisé dans le cadre du projet de parc photovoltaïque des Béluets (41) sur les aspects fonctionnalité des zones humides.
Le travail présenté ici a donc pour objectif :

- D'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées ;
- De mesurer l'impact du projet sur les fonctions de ces zones humides ;
- D'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Loire-Bretagne, le SAGE Cher aval, et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC[9] et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.

12.2.2 Localisation du site et des zones humides

La carte ci-dessous (page suivante) présente la délimitation des zones humides réalisée par BIOTOPE dans le cadre de l'étude d'impact environnementale (*cf.* partie 3.2.3). Les zones humides localisées au niveau des implantations des pieux sous les panneaux photovoltaïques sont considérées comme zones humides impactées. Les pistes et autres structures telles que la citerne, les postes de livraison et de transformation, l'aire d'aspiration, les tranchées du raccordement électrique interne et la base vie sont ajoutées à ces zones humides impactées.

Remarque importante : Le calcul des surfaces de zones humides impactées par la mise en place des panneaux photovoltaïques varie selon la végétation concernée :

- Pour les surfaces où la végétation est arbustive ou arborée, la surface impactée correspond à la surface des panneaux, ainsi que les inter-rangs, puisque la mise en place des panneaux nécessitera la destruction de ces végétations.
- Pour les surfaces où la végétation est herbacée, il est prévu que la végétation soit maintenue sous les panneaux. Dans ce cas de figure, la surface impactée correspond uniquement à la surface des pieux qui serviront à supporter et surélever les panneaux photovoltaïques. Sur 307 tables, 850 pieux sont installés, et chaque pieu représente une surface au sol de 0,0081 m². Au sein de l'aire d'étude, certains polygones d'habitats sont des habitats en **mosaïque**, composés à la fois de végétations herbacées et de végétations arbustives ou arborées. Dans le cas où l'habitat principal de la mosaïque est herbacé, le calcul des impacts a été réalisé comme si l'ensemble du polygone d'habitat était herbacé.

Les panneaux (dans le cas d'une végétation arborée ou arbustive), les pieux des panneaux (dans le cas d'une végétation herbacée) ainsi que les aménagements annexes (pistes, poste de livraison, etc) qui figurent sur cette carte couvrent 0,89 ha de zones humides. La mise en place de ces panneaux, pieux et aménagements annexes va avoir un impact direct et permanent sur les zones humides concernées. Les pertes fonctionnelles associées seront donc totales.

Remarque importante : Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées. De manière générale, différents types d'effets sont évalués, et on peut notamment différencier les **impacts directs et indirects :**

- Les **impacts directs** sont les impacts liés aux travaux touchant directement les habitats ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les **impacts indirects** sont les impacts qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui entraînent des conséquences sur les habitats et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (par exemple, l'assèchement d'une zone humide par interception, en amont de la zone humide, des eaux qui l'alimentent).

Dans le cadre de ce projet, seuls les impacts **directs** ont été pris en compte pour évaluer les pertes fonctionnelles subies par les zones humides délimitées au sein de l'emprise projet. Compte tenu du contexte hydrogéomorphologique en plateau aucun impact **indirect** n'a été évalué.

[9] *Doctrine nationale ERC (2012) : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Doctrine%20ERC.pdf*



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2023/2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG

Délimitation des zones humides - site impacté

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zones humides
Zones humides impactées

biotope



ERG

Caractérisation des sous-ensembles homogènes – site impacté

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Sous-ensembles homogènes (Code EUNIS niveau 3)

- Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage (Code EUNIS E2.1) sur Luvisol
- Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses (Code EUNIS E3.4) sur Luvisol
- Friche, jachère (Code EUNIS I1.5)
- Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses (Code EUNIS E3.4) sur Brunisol
- Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (Code EUNIS E2.2) sur Luvisol
- Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage (Code EUNIS E2.1) sur Brunisol

biotope

Carte 70 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes – site impacté

12.2.3 Objectifs et présentation de la méthode

La version 2 de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, publiée en septembre 2023, a été appliquée afin d'évaluer les fonctions de la zone humide impactée. Ceci répond aux attentes énoncées dans les notes internes de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et de la Direction de Infrastructures de Transport (MEEM) publiées respectivement les 11 juillet 2016 et 29 juillet 2016.

Cette méthode permet d'évaluer les fonctions suivantes :

- **Fonctions hydrologiques** : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments ; atténuation du débit de crue ; soutien au débit d'étiage ;
- **Fonctions biogéochimiques** : dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone ;
- **Fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces** : supports des habitats, connexion des habitats.
-

Le niveau d'expression des fonctions est déterminé par l'analyse d'indicateurs faisant chacun l'objet d'une interprétation indépendante. Ainsi, aucun score synthétique par fonction n'est produit à l'issue de la méthode. En revanche, une analyse narrative permet de caractériser le niveau fonctionnel général de la zone humide impacté et ainsi d'évaluer la perte liée au projet d'aménagement.

Deux types d'indicateurs sont produits :

- Des indicateurs dits relatifs dont la valeur est comprise entre 0 et 1, 1 étant le plus favorable aux fonctions ;
- Des indicateurs absolus qui sont calculés en multipliant les indicateurs relatifs par la superficie du site impacté ou du site de compensation.

La perte fonctionnelle ou le gain fonctionnel se base sur l'évolution des indicateurs absolus après impact ou après mesures compensatoires.

La méthode nationale s'applique sur les zones ayant été préalablement délimitées comme étant en zone humide au sens de la réglementation (arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié en octobre 2009 et en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement) (*cf.* partie 3.2.3).

La mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctions implique par ailleurs une analyse à des échelles plus larges incluant (Figure 3) :

- Une zone paysagère pour l'analyse de la fonction biologique dans un rayon de 1 km autour de chacun des deux sites ;
- Une zone dite « contributive » (équivalent d'un « bassin versant » théorique) qui s'appuie sur les données de la BD CARTHAGE, de la BD TOPO et sur une analyse de la topographie (SCAN 25) ;
- Une zone tampon de 50 m autour des deux sites ;
- Et le cours d'eau, lorsque la zone humide est de type alluvial.

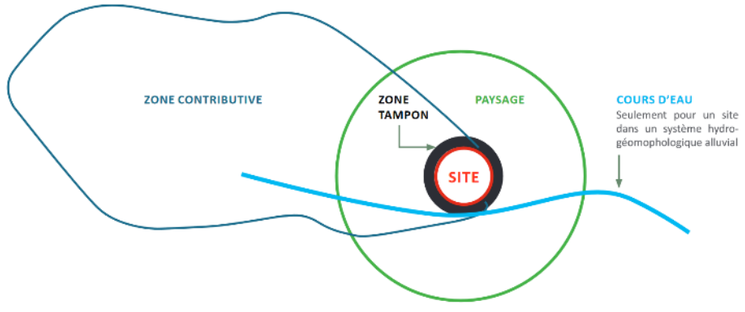


Figure 109. Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides

L'analyse réalisée sur ces différents périmètres permet d'évaluer **l'opportunité de la zone humide à exprimer un certain nombre de fonctions**, au regard du contexte dans lequel elle s'insère. Par exemple, une zone humide en secteur alluvial a une opportunité plus forte à jouer un rôle de ralentissement des ruissellements (alimentation en eau provenant d'une grande zone contributive) qu'une zone humide de plateau pour laquelle la zone contributive est en général restreinte.
L'analyse d'un certain nombre de paramètres sur la zone humide elle-même évalue **la capacité potentielle d'expression de ces fonctions, au regard des caractéristiques propres du site**. Par exemple, une zone humide de boisement présente une rugosité plus élevée qu'une prairie humide, sa capacité potentielle de remplir une fonction de résistance à l'écoulement est donc plus importante.

12.2.4 Méthodologie appliquée pour l'analyse des fonctions des zones humides du site impacté

La méthode nationale a été mise en œuvre par SUQUET Meghan, chargée d'études à BIOTOPE. Le travail a consisté en une étude préparatoire de caractérisation du site (remplissage du tableur d'évaluation à partir d'une analyse par SIG) et une étude de terrain réalisée le 20/02/2025 (analyse pédologique sur le site du projet et vérification des éléments obtenus par analyse cartographique).

16 sondages pédologiques, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode, ont été réalisés sur les zones humides impactées : présence de plusieurs sous-ensembles homogènes (Eunis 3) sur deux substrats géologiques différents (C4-6s : Formations argilo-sillicieuses à argiles blanches à silex et sponglaires sillicieux, spongolites, LP : Limons des plateaux)



ERG

Localisation des sondages pédologiques pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Localisation des sondages pédologiques
- Zones humides impactées

biotope

Carte 71 : Localisation des sondages pédologiques pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté

12.2.5 Caractérisation de la zone contributive

La zone contributive est l'étendue spatiale d'où provient l'essentiel des écoulements superficiels et souterrains alimentant le site. Les écoulements convergeant vers le site sont à l'origine de flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques, qui sont influencés par l'occupation du sol et les pressions anthropiques. C'est donc à cette échelle que les enjeux biogéochimiques et hydrologiques sont évalués.

Tableau 146 : Caractéristiques de la zone contributive du site

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Site impacté	32,77	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie. Au vu de la topographie, un point culminant à l'ouest laisse les ruissellements arriver sur la zone impactée, et contribue à étendre la surface de la zone contributive. C'est à cet endroit que passe une route, ayant un impact sur l'apport de sédiments et de nutriments dans le sol. Le reste du site impacté est situé sur des zones topographiquement planes. L'alimentation en eau de ces secteurs est donc principalement liée à des apports météoriques.

Caractéristique physique

Tableau 147 : Caractéristique physique de la zone contributive du site

Zones humides	Explication
Site impacté	La zone contributive est concernée par un substrat géologique principal, « *C4-6s : Formations argilo-sillicieuses d'argiles blanches à silex et sponglaires sillicieux, spongolites* ». On trouve également, dans une moindre mesure, des « Limons de plateaux (LP) » au sud du site impacté. Les zones humides sont principalement alimentées par des apports météoriques, et par des ruissellements : il s'agit d'un système hydrogéomorphologique (HGM) de plateau.

Occupation du sol

Tableau 148 : Occupation du sol de la zone contributive du site

Zones humides	Explication
Site impacté	La zone contributive est constituée presque exclusivement de pâtures destinées aux ovins (moutons). L'exploitation amène à avoir plusieurs bâtiments voués à son activité, une route traverse de part et d'autre la zone contributive, influençant sur l'apport de sédiments et de nutriments. La zone contributive présente aussi quelques surfaces cultivées pouvant avoir les mêmes influences que des infrastructures de transports (apport de sédiments et nutriments).

Zone tampon de 50 m autour du site

La zone tampon correspond à l'espace au contact immédiat du site, inclut dans la zone contributive, et qui a un effet tampon sur les écoulements provenant de la zone contributive. Les enjeux biogéochimique et hydrologique sont donc aussi évalués à cette échelle.

Tableau 149 : Caractéristiques de la zone tampon du site

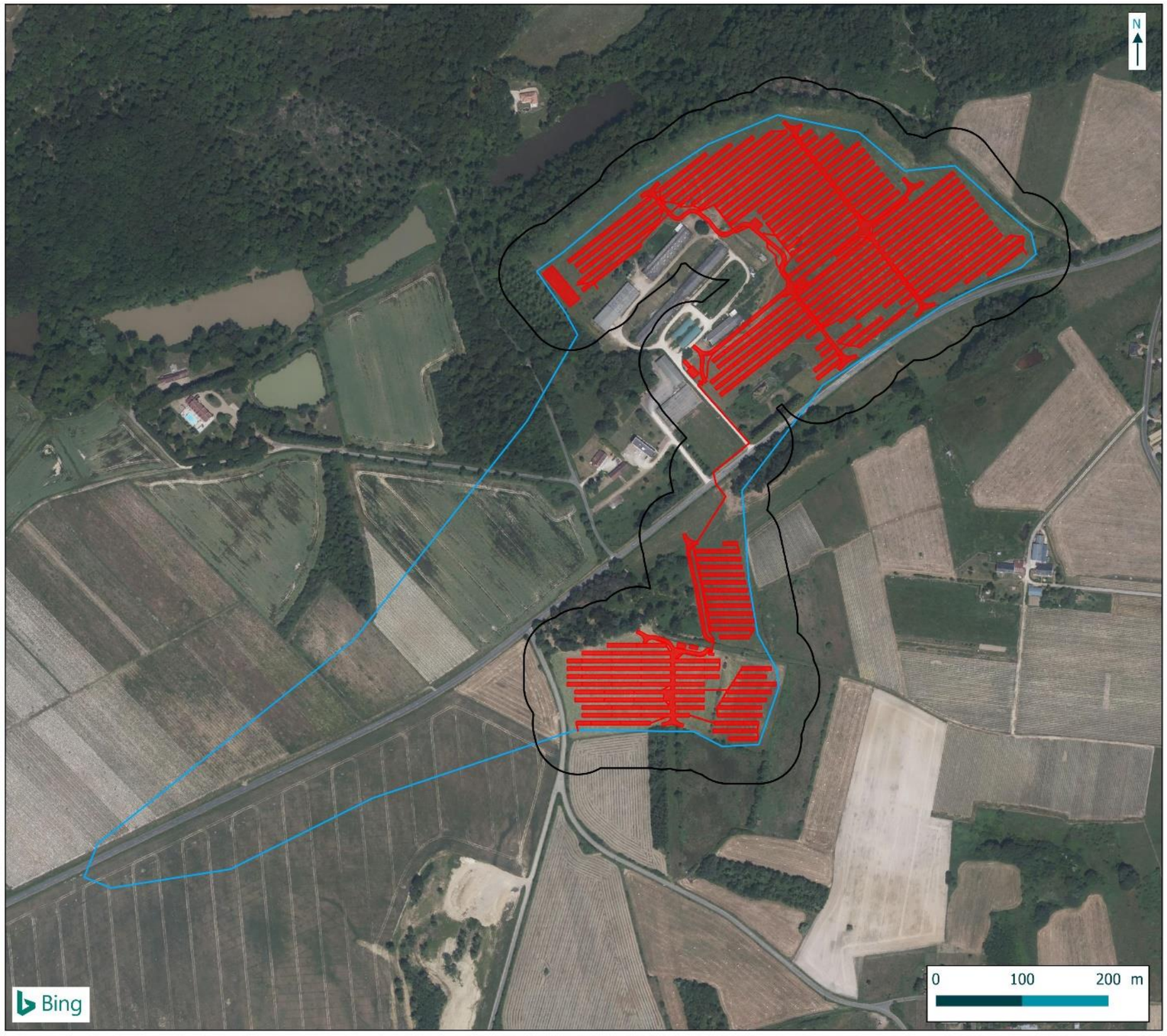
Zones humides	Surface (ha)	Explication
Site impacté	9,19	De la même façon que la zone contributive, la zone tampon est presque exclusivement constituée de milieux ouverts. Ce sont principalement des cultures qui sont observés, avec des prairies vouées au pâturage. Quelques secteurs boisés diversifient le paysage.

Système hydrogéomorphologique (HGM)

D'après les différents éléments de contexte, le système hydro-géomorphologique des zones humides impactées est un système de plateau (en suivant la nomenclature de Brinson tel que proposé par la méthode OFB).

Tableau 150 : Système HGM du site

Zones humides	Explication
Site impacté	Le système HGM s'explique par plusieurs éléments : • le contexte topographique : secteur avec une topographie globalement plane, ou de légères pentes, sans secteurs dépressionnaires marqués ; • l'absence de sources et de suintements ; • la déconnexion du site par rapport au réseau hydrographique local. Pour ce dernier point, cela peut sembler contre-intuitif, car le site est situé à proximité d'un cours d'eau (le Traine-feuilles). Cependant, celui-ci n'alimente pas la zone humide. En effet, le cours d'eau est très incisé, et est situé à un niveau topographique inférieur à la zone humide (environ -25m). Une alimentation par débordement est donc très peu probable. Une source est localisée, mais celle-ci est aussi à un niveau topographique inférieur. De plus, les sondages pédologiques indiquent que le sol est majoritairement argileux en profondeur, ce qui limite la possibilité d'une alimentation latérale de la zone humide par le cours d'eau. Dans ce contexte, le cours d'eau a une action plus drainante que d'alimentation vis-à-vis des zones humides alentours. Celles-ci sont principalement alimentées par l'impluvium et le ruissellement, et l'eau est stockée dans les horizons de surface, retenue par une couche d'argiles imperméables située plus en profondeur.



ERG

Zone contributive et zone tampon pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Site impacté
- Zone tampon (50 m)
- Zone contributive

biotope

Carte 72 : Zone contributive et zone tampon pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté

Caractérisation du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère, au sein de laquelle les interactions biologiques et les flux d'espèces (faune et flore) sont considérés, correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site. C'est donc à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés pour les zones humides impactées.

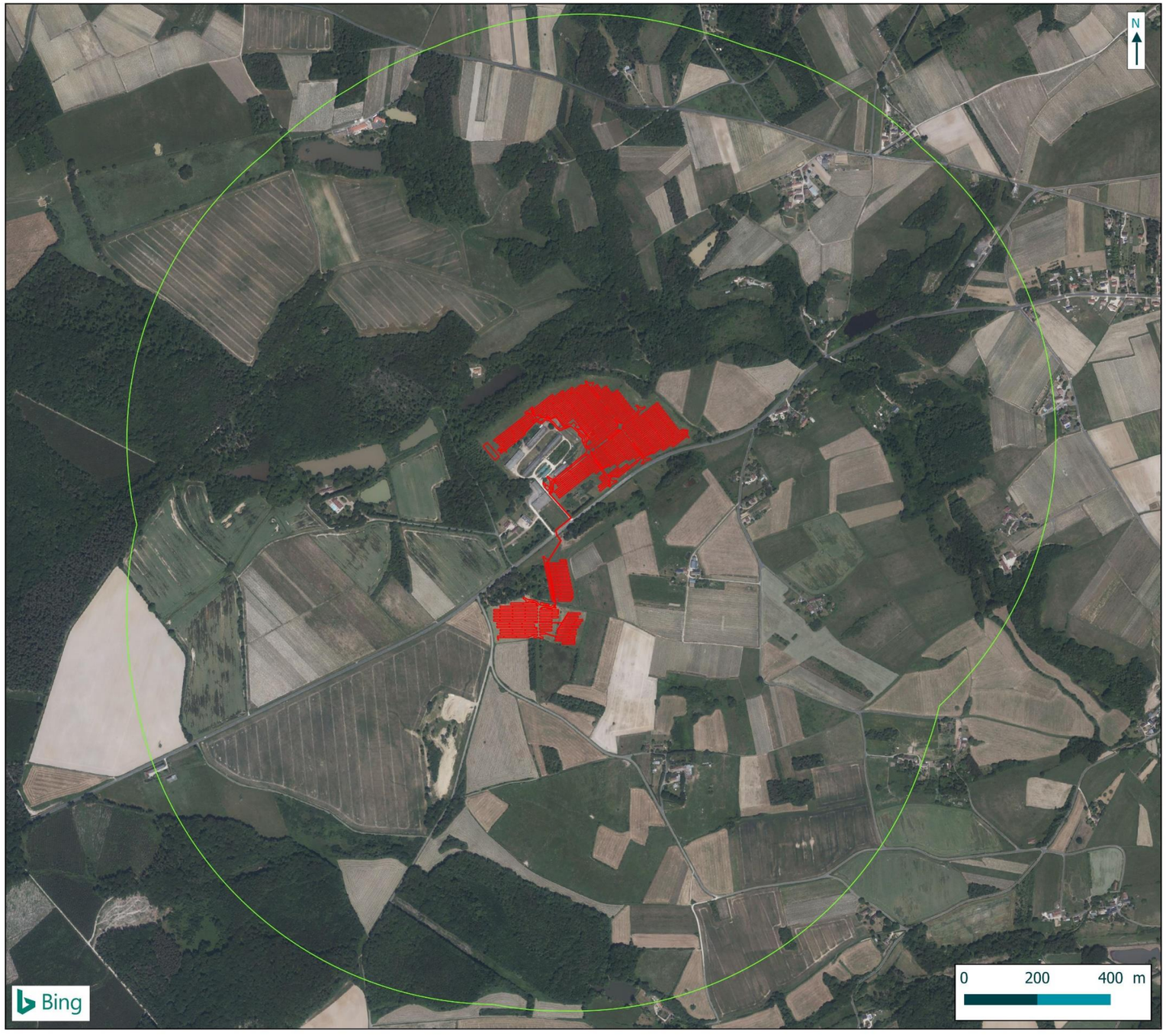
Tableau 151 : Caractéristiques du paysage du site

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Site impacté	541,89	Les zones humides se situent dans un contexte paysager dominé par des milieux agricoles (~70%). On trouve également une proportion notable de milieux prairiaux (~14%) et boisés (15%), avec cependant une densité de corridors boisés plutôt faible (6,7 ha). Les zones bâties sont très rares au sein du paysage (~2%), et la densité des infrastructures de transport est considérable. En effet, les petites infrastructures de transport représentent 2,8km/100 ha et aucune grande infrastructure de transport. La densité de corridors aquatiques permanents et temporaires sont importants (respectivement 2,8 et 3,9 km/100ha). La richesse et l'équirépartition des habitats naturels dans le paysage sont assez faibles. En effet, la répartition des milieux naturels est plutôt déséquilibrée, avec une large dominance d'habitats agricoles, et assez peu d'autres types d'habitats naturels (boisés, prairiaux, fourrés) dans des proportions bien plus faibles. Plusieurs corridors écologiques intersectent la zone paysagère de la zone humide impactée, mais restent faibles en proportion. La zone paysagère est traversée par deux corridors boisés mais ne traversent pas le site impacté. Les zones humides impactées ne sont directement concernées par aucun zonage de l'INPN.

12.2.6 Opportunité d'expression des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques

Tableau 152 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques

Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité d'expression des fonctions hydrologiques est **modérée**. En effet, la zone contributive du site est presque exclusivement composée de milieux agricoles. Le site est donc susceptible de contribuer à la rétention des sédiments issus de sa zone contributive. De plus, celle-ci présente une part construite importante (1,6%) et une densité d'infrastructures de transports très développé (6,1 km/100ha), accroissant les opportunités d'expressions de ces fonctions. Le réseau hydrographique dans l'environnement du site est très peu développé. Cela contribue à favoriser l'opportunité d'expression de certaines fonctions hydrologiques (ralentissement des ruissellements, recharge des nappes et soutien au débit d'étiage) : en effet, moins le réseau hydrographique est dense, plus les écoulements vers l'aval sont lents.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est **modérée**. En effet, la zone contributive du site est presque exclusivement composée de milieux agricoles. Cela contribue à favoriser l'opportunité d'expression de la plupart des fonctions biogéochimiques. De plus, la zone contributive présente une part de zones construites importante, accentuant les potentiels apports vers le site. Cependant, la surface de la zone contributive est assez faible, ce qui limite également les apports potentiels.
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est **faible à modérée**. En effet, la richesse et l'équipartition des habitats naturels dans le paysage sont assez faibles, avec une répartition des milieux naturels plutôt déséquilibrée (large dominance d'habitats agricoles, et autres types d'habitats naturels en proportion bien plus faibles). De plus, l'anthropisation est très importante, majoritairement liée à l'omniprésence des milieux agricoles et de petites infrastructures routières. On note néanmoins une densité de corridors aquatiques permanent assez important et deux corridors boisés conséquents, ce qui favorise la connexion des habitats.



ERG

Zone paysagère pour l'étude des fonctions des zones humides - site impacté

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Site impacté
Zone paysagère (1 km)

biotope

Carte 73 : Zone paysagère pour l'étude des fonctions des zones humides – site impacté

12.2.7 Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

12.2.7.1.1. Fonction hydrologique

La texture du sol en surface est principalement limono-argileuse à argilo-limoneuse selon les secteurs. Le sol du site impacté est donc modérément sensible à l'érosion, les textures limoneuses étant les plus sensibles, et les textures sableuses et argileuses moins sensibles, car plus lourdes ou plus cohésives. Le couvert végétal du site impacté est total, favorisant la rétention des sédiments. La fonction de rétention des sédiments semble donc plutôt modérée.

Au sein de la zone tampon, la densité de rigoles est assez importante (91 m/ha), celle des fossés très importante (1695 m/ha). Il n'y a pas de fossés profonds, de ravins, de drains. On note également l'absence globale d'épisolum humifère.

Les milieux étant ouverts, le soutien au débit d'étiage est important. La texture du sol en surface étant assez fine, la conductivité hydraulique en surface est plutôt faible, ce qui limite le soutien au débit d'étiage et la recharge des nappes. La surface ouverte enherbée limite l'évapotranspiration et favorise le soutien au débit d'étiage.

Les capacités du site à exprimer les fonctions hydrologiques sont globalement **faibles** (recharge de nappes, soutien au débit d'étiage) **à modérées** (ralentissement des ruissellements, rétention des sédiments).

12.2.7.1.2. Fonction biogéochimique

Le site impacté a un couvert végétal permanent sur l'ensemble de sa surface, mais la densité de fossés et de rigoles est importante, nuançant l'expression des fonctions de dénitrification des nitrates, d'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates, et de l'adsorption et précipitation du phosphore.

Le pH du sol est à tendance acide (pH moyen de 5), ce qui favorise l'adsorption et précipitation du phosphore, mais défavorise l'assimilation végétale des orthophosphates.

La texture assez fine du sol en surface offre plus de surface de contact entre les particules pour les organismes qui participent à la dénitrification, ce qui favorise l'expression de cette sous-fonction. L'engorgement temporaire du sol en surface très fréquent favorise également cette sous-fonction.

Les capacités du site à exprimer les fonctions hydrologiques sont **faibles** pour la séquestration du carbone, mais **faibles à modérées** pour l'ensemble des sous-fonctions (l'adsorption, précipitation du phosphore, dénitrification des nitrates, assimilation végétale des orthophosphates, assimilation végétale de l'azote)

12.2.7.1.3. Fonction biologique

Le site impacté présente en majorité des prairies pâturées (Code EUNIS E2.1), et la répartition des habitats est donc déséquilibrée. On note la faible représentativité d'habitats hygrophiles (2%). Bien que ces habitats ne soient pas inscrits dans une continuité paysagère fortement anthropisée (activité agricole), ces derniers ont une emprise d'habitats naturels très intéressantes pour l'expression d'une flore et d'une faune diversifiée. Cette emprise d'habitats naturels favorise à la fois le support et la connexion des habitats. Cependant, le site est marqué par une forte fragmentation des habitats (955 m/ha). Aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été mentionnée.

Les capacités du site à exprimer les fonctions biologiques sont globalement **faibles** (connectivité des habitats) à **modérées** (support des habitats).

12.3 Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact et évaluation des pertes après les mesures d'évitement et de réduction

Le tableau suivant résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Le tableau n°63 ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 153. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
		Interprétation BIOTOPE	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	**Ralentissement des ruissellements**	Bon	Modérée
	Recharge des nappes	Bon	Faible
	Rétention des sédiments	Bon	Modérée
	Atténuation du débit de crue (contexte alluvial)	NA	NA
	Soutien au débit d'étiage	Bon	Faible à modérée
Fonctions biogéochimiques (fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	**Dénitrification**	Modérée	Faible à modérée
	Assimilation végétale de l'azote		Faible à modérée
	Absorption, précipitation du phosphore		Faible à modérée
	Assimilation végétale des orthophosphates		Faible à modérée
	Séquestration du carbone	NA	Faible
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	**Support des habitats**	Faible à modérée	Modérée
	Connectivité	Faible à modérée	Faible

Légende : Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode.

La zone d'implantation est aujourd'hui impactée directement par le projet, avec une perte totale de l'expression des fonctions hydrologiques, biologiques et biogéochimiques (*cf.* figure ci-dessous).

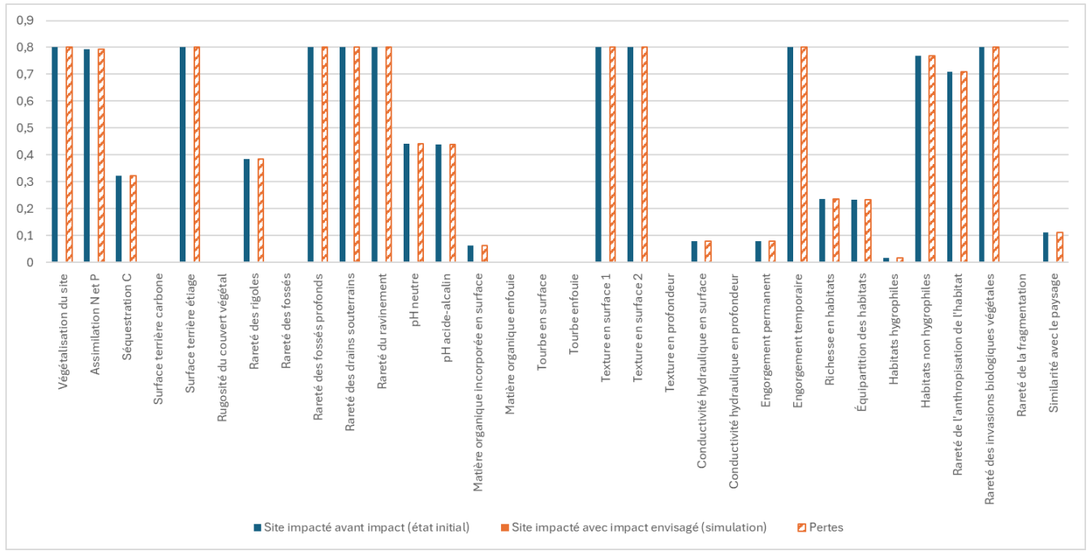


Figure 110 : Synthèse des pertes fonctionnelles induites, en valeur absolue, par les impacts envisagés sur la base des score fonctionnels relatifs des indicateurs liés aux sous fonctions

En conclusion, d'après les éléments de contexte et les paramètres intrinsèques présentés ci-dessus, les enjeux concernent principalement les fonctions biologiques et hydrologiques avec certaines sous-fonctions ayant des capacités d'expressions modérées (ralentissement des ruissellements, rétention des sédiments et support des habitats), et d'autres faibles. Les mesures compensatoires sur le site de compensation devront viser en priorité ces deux fonctions, et dans une moindre mesure les fonctions biogéochimiques (presque toutes les sous-fonctions ayant une capacité d'expression faible à modérée).

13 Programme compensatoire

13.1Programme compensatoire – Zone Humide

13.1.1 Critères généraux d'éligibilité des mesures compensatoires

Pour rappel, les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 et du SAGE Cher aval impliquent un ratio surfacique minimal de 200%. Dans ce cadre, il s'agit de compléter le dossier Loi sur l'Eau réalisé dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque des Béluets (41) sur les aspects fonctionnalité des zones humides.

Le travail de compensation présenté ici a donc pour objectif d'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Loire-Bretagne, le SAGE Cher aval, et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.

Plusieurs critères doivent être étudiés pour évaluer de l'éligibilité d'une mesure de compensation. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 154 : Conditions d'éligibilité d'une mesure de compensation

Critère d'éligibilité	Définition
Additionnalité	Les mesures compensatoires doivent être additionnelles aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement (plan de protection d'espèces, instauration d'un espace protégé, programme de mesure de la directive-cadre sur l'eau, trame verte et bleue…). Elles peuvent conforter ces actions publiques, mais ne pas s'y substituer.
Proximité géographique	Les mesures de compensation doivent être mises en œuvre à proximité des impacts causés par le projet. Les dispositions concernant les zones humides et les cours d'eau du SDAGE Loire Bretagne et du SAGE Cher aval devront être respectées (cf. chapitre suivant).
Faisabilité	Le maître d'ouvrage doit évaluer la faisabilité de mise en œuvre des mesures de compensation. Cette faisabilité doit notamment s'étudier au travers d'une évaluation des coûts, d'une analyse de la faisabilité technique, d'une analyse des procédures administratives le cas échéant nécessaire, d'une identification des acteurs et des partenariats à mettre en place ou encore d'une analyse du planning de mise en œuvre des mesures.
Pérennité	Les mesures de compensation doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes. Leur pérennité doit donc être assurée et justifiée. Les dispositions SDAGE Loire Bretagne et du SAGE Char aval devront être respectées (cf. chapitre suivant).
Equivalence fonctionnelle	La compensation doit répondre aux principes d'équivalence fonctionnelle : les mesures doivent cibler les mêmes composantes de milieux que celles détruites (habitats et fonctions) et elles doivent engendrer un gain au moins équivalent aux pertes fonctionnelles identifiées. Les dispositions concernant les zones humides et les cours d'eau du SDAGE Loire Bretagne et du SAGE Cher aval devront être respectées (cf. chapitre suivant). Pour les zones humides, la mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, développée par l'OFB et le MNHN avec l'appui de plusieurs partenaires permet une évaluation des pertes de fonctions des zones humides détruites et des gains fonctionnels des zones restaurées puis une comparaison des pertes et des gains afin d'évaluer l'équivalence fonctionnelle de la compensation.

13.1.2 Conditions de la compensation imposées par les documents cadre sur l'eau

Dans le cadre du projet de parc photovoltaïque des Béluets, les conditions de la compensation sont définies dans le chapitre 8 du document « Tome 1 : Orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 du bassin Loire Bretagne » et dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) du SAGE Cher aval (*cf.* 4.9.1 : contexte réglementaire).

[10] *Doctrine nationale ERC (2012) : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Doctrine%20ERC.pdf*

13.1.3 Dimensionnement de la compensation

13.1.3.1 Rappel des objectifs

Pour rappel, les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 et du SAGE Cher aval sont les suivantes :

Tableau 155 : Comparaison des requêtes du SDAGE et du SAGE au sujet des zones humides

SDAGE /SAGE	Ratio surfacique minimal	Equivalences	Localisation	Temporalité	Si un des critères fait défaut :
Loire-Bretagne	100 % de la surface impactée	Equivalence sur le plan fonctionnel Equivalence sur le plan de la qualité de la biodiversité	Dans le bassin versant de la masse d'eau impactée	-	Ratio surfacique minimal : 200 % Localisation sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité
Cher Aval	200 % de la surface impactée	Equivalence sur le plan fonctionnel	Dans le bassin versant de la masse d'eau impactée	Les mesures compensatoires doivent être mises en œuvre au plus tard dès la fin des travaux	-

Rappel : dans le cas où le projet est concerné par à la fois un SDAGE et un SAGE, c'est la règle la plus stricte qui s'applique. Ici, c'est donc le ratio surfacique minimal du SAGE (200%) qui doit être respecté.
Dans ce cadre, il s'agit de compléter le dossier Loi sur l'Eau réalisé dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque des Béluets (41) sur les aspects fonctionnalité des zones humides.
Le travail présenté ici a donc pour objectif :

- D'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées ;
- De mesurer l'impact du projet sur les fonctions de ces zones humides ;
- D'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Loire-Bretagne, le SAGE Cher aval, et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC[10] et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.

13.1.3.2 Définition du ratio fonctionnel

La valeur attribuée au ratio fonctionnel en fonction de la faisabilité des mesures et du temps pour obtenir les résultats escomptés est fixée, à l'aide du tableur issu de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, à 1,6 dans le cadre de ce projet. L'intervalle de variation du ratio fonctionnel a été déterminé par les parties prenantes au regard de l'absence de préconisations formelles sur le territoire où est prévu l'aménagement. Par conséquent, lorsque les gains attendus via les mesures sur le site compensatoire sont supérieurs à 1,6 fois la perte de fonctionnalité du site impacté alors on peut conclure à une équivalence fonctionnelle.

Au regard de ces enjeux et des actions écologiques proposées sur le site, les indicateurs ciblés incluent donc :

- **Pour les fonctions hydrologiques :** le ralentissement des ruissellements, la recharge des nappes, la rétention des sédiments et le soutien au débit d'étiage ;
- **Pour les fonctions biogéochimiques :** la dénitrification, l'assimilation végétale de l'azote, l'adsorption et la précipitation du phosphore, ainsi que la séquestration du carbone ;

- **Pour les fonctions biologiques :** le support des habitats et la connexion des habitats.

Les fonctions ciblées sont les fonctions biologiques et hydrologiques, puis biogéochimiques dans une moindre mesure.

13.1.4 Choix des sites de compensation

La recherche des sites compensatoires a été orientée afin que ces derniers soient dans le même bassin versant, la même masse d'eau et le même contexte paysager que le site impacté.

L'étape de recherche foncière réalisée par le porteur de projet a permis d'identifier plusieurs opportunités qui ont été transmises à Biotope. Ensuite, en accord avec le porteur de projet, les parcelles à sols humides les plus favorables au site de compensation ont été sélectionnées.

Le choix du site de compensation a été motivé par plusieurs éléments :

- La proximité géographique avec le site impacté : le site de compensation est situé à proximité immédiate de la zone humide impactée la plus proche, dans le même bassin versant ;
- Les gains potentiels pouvant être générés : la zone humide située au niveau du site de compensation est peu fonctionnelle, car l'ensemble de la surface est concerné par des cultures, un habitat anthropique.
- La surface : la parcelle agricole couvre environ 5.27 hectares, ce qui permet de respecter le ratio de compensation surfacique imposé par le SAGE Cher Aval (200% minimum).

Deux sites ont ainsi été proposés pour qu'une compensation en faveur des zones humides y soit envisagée. Ils sont localisés sur la commune de Saint-Aignan, voisine de celle du projet des Béluets. Des pré-diagnostics écologiques ont été réalisés par BIOTOPE en février 2025 avec une visite de terrain par des écologues.

Tableau 156 : Présentation synthétique des sites envisagés

Nom du site	Localisation	Distance au site d'impact	Milieux présents	Contexte	Cortèges à cibler en priorité	Superficie
Site 1 (Nord)	Saint-Aignan (41)	1,5 km	Milieux prairiaux	Ouvert	Oiseaux des milieux steppiques	2,71 ha
Site 2 (Sud)	Saint-Aignan (41)	2,6 km	Abandon des pratiques agricoles, friche post-culturale	Ouvert, agricole	Tous, sauf oiseaux des milieux steppiques	5,27 ha



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2023/2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG

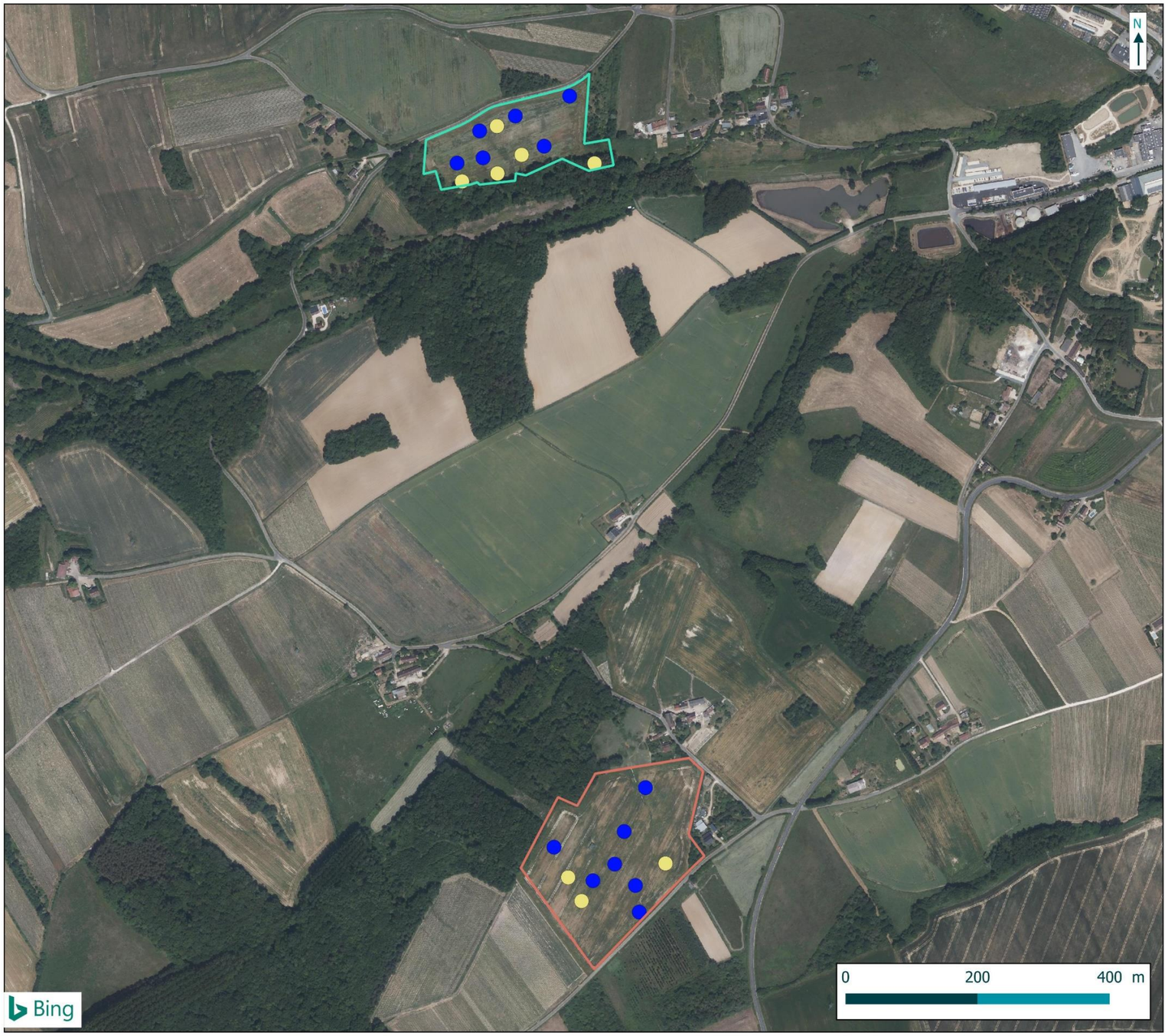
Localisation des sites de compensation et du site impacté

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Site impacté
Option 2
Option 1

biotope

Carte 74 : Localisation des sites de compensation et du site impacté



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2023/2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG

Localisation des sites de compensation envisagés et des sondages pédologiques

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Sites de compensation
- Site 1
- Site 2

Sondages pédologiques
- Humide
- Non humide

biotope

Carte 75 : Localisation des sites de compensation envisagés et des sondages pédologiques



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2023/2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG

Localisation des sites de compensation envisagés et des zones humides

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zones humides

Sites de compensation
Site 1
Site 2

biotope

Carte 76 : Localisation des sites de compensation envisagés et des zones humides

13.1.4.1 Contexte écologique des sites de compensation envisagés

13.1.4.1.1. Délimitation des zones humides

L'analyse du caractère humide des sites de compensation a été étudiée grâce à des sondages pédologiques. Sur le site 1, 11 sondages pédologiques ont été réalisés, parmi eux 6 sont humides. Sur le site 2, 10 sondages pédologiques ont été réalisés, parmi eux 7 sont humides. Ainsi, 1,747 ha sont humides sur le critère sols sur le site 1 et 3,686 ha sont humides sur le critère sols sur le site 2.

13.1.4.1.2. Habitats naturels

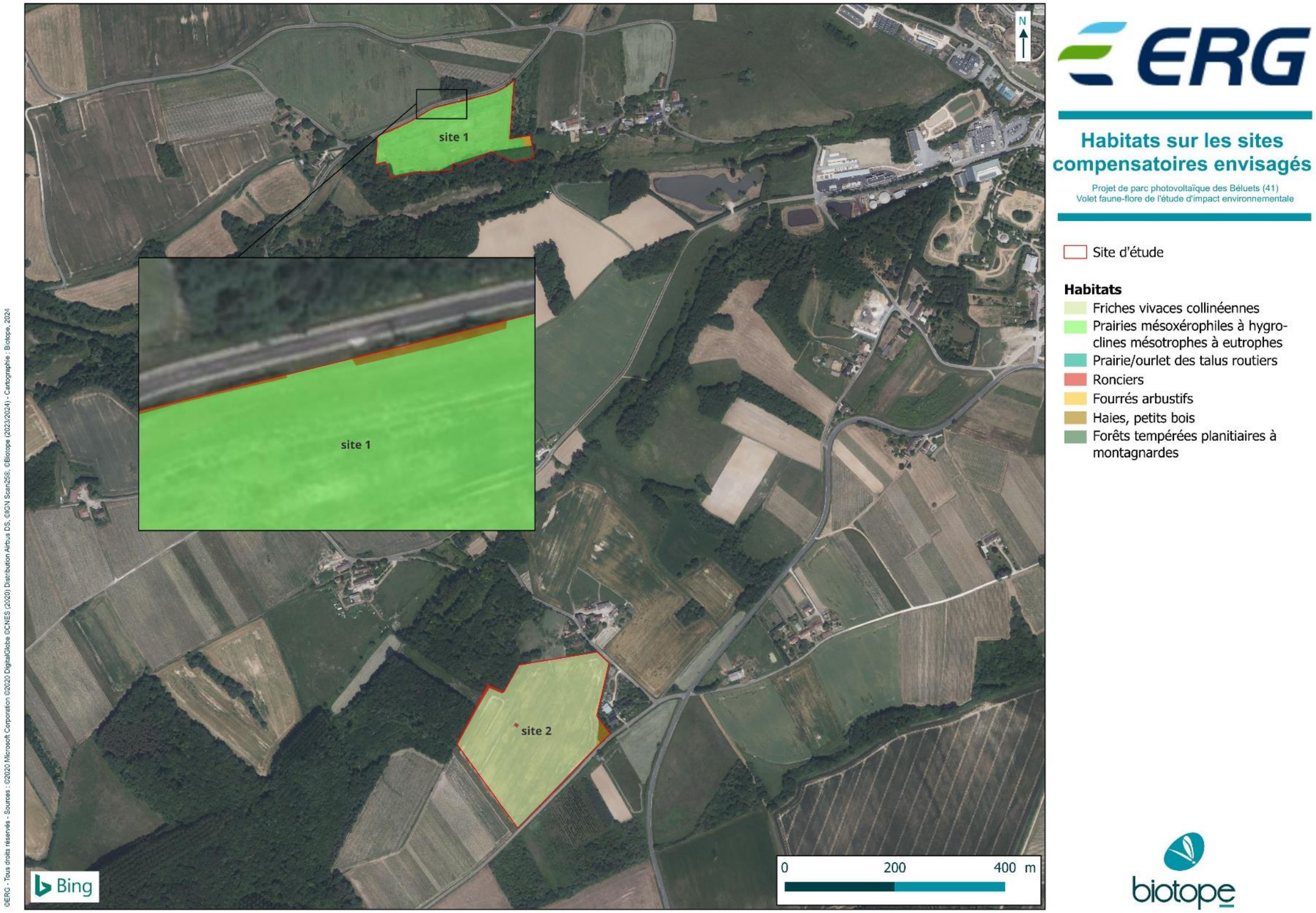
Tableau 157 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents sur les sites de compensation envisagés

Libellé de l'habitat		Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation sur les sites de compensation envisagés	Enjeu contextualisé
Site 1 (nord)	**Habitats ouverts**													
	Prairies mésoxérophiles à hygroclines mésotrophes à eutrophes	*Arrhenatheretea elatioris*	38.22	E2.2	-	p	-	Non	-	Modéré	2,448 ha	Bon	Bien que dans les années 2010 ce secteur soit cultivé, une bonne dynamique prairiale s'est installée.	Modéré
	Prairie/ourlet des talus routiers	*Lathyro tuberosi – Arrhenatheretum elatioris*	38.22	E2.221	-	NC		Non	-	Faible	0,013 ha	Mauvais	Prairie régulièrement fauchée, cette bande herbacée est localisée en bordure de route au nord du site. Les espèces ubiquistes sont retrouvées : le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ou encore la Fétuque faux-roseau (*Schedonorus arrundinacea*) en sont des exemples. Peu de diversité floristique y est représentée.	Faible
	Habitats arbustifs et arborés													
	Haies, petit bois	*Aucun rattachement phytosociologique*	84	NC	-	p		Non	-	Faible	0,05 ha	Mauvais	Ce sont les haies retrouvées en bordure de route au nord. Ces haies sont mixtes, avec quelques essences arborées.	Faible
	Fourrés arbustifs	*Rhamno catharticae – Prunetea spinosae*	31.8	F3.1	-	p		Non	-	Faible	0,005 ha	Mauvais	Au sud-est, ce secteur marque un abandon de gestion. Des ronciers (*Rubus sp.*) et Pruneliers (*Prunus spinosa*) ont colonisé le milieu, refermant petit à petit ce dernier.	Faible
	Forêts tempérées planitiaires à montagnardes	*Querco roboris – Fagetea sylvaticae*	NC	NC	-	p	-	Non	-	Faible	0,215 ha	Bon	Ce boisement s'est installé entre les années 1950 et 2000. Des Chênes (*Quercus petreae*) sont l'essence dominante de la strate arborescente. Des espèces de sous-bois comme la Benoite commune (*Geum urbanum*), le Houx (*Ilex aquilegium*) ou le Brachypodium sylvestre (*Brachypodium sylvaticum*) témoignent d'un cortège forestier installé.	Faible
Site 2 (sud)	**Habitats ouverts et semi-ouverts**													
	Friche vivace collinéenne	*Action lappae*	87.1	E5.1	-	p		non	-	Faible	3,628 ha en zone humide, 1,527 non humide	Bon	Habitat dominant sur le site compensatoire, la flore s'y développant témoigne d'une ancienne activité agricole sur cette terre. Ce sont des espèces de friche (*Daucus carota, Tripleurospermum inodorum, Elytrigia repens, Cirsium sp., …)* qui s'y développent de manière spontanée, avec un recouvrement au sol peu abondant (environ 50% de recouvrement du sol). Des pieds de tournesols présents sur site témoignent de l'activité agricole passée.	Faible
	Ronciers	*Pruno spinosae - Rubion radulae*	31.811	F3.111	-	p		non	-	Faible	0,052 ha	Mauvais	Au pied du pylône électrique au centre du site et en lisière forestière au nord, ces ronciers se développent au dépend d'une gestion par fauchage ou débroussaillage absente.	Faible
	Prairie/ourlet des talus routiers	*Lathyro tuberosi – Arrhenatheretum elatioris*	38.22	E2.221	-	NC		Non	-	Faible	0,013 ha	Mauvais	Prairie régulièrement fauchée, cette bande herbacée est localisée en bordure de route. Les espèces ubiquistes sont retrouvées : le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ou encore la Fétuque faux-roseau (*Schedonorus arrundinacea*) en sont des exemples. Peu de diversité floristique y est représentée.	Faible
	Habitats arbustifs et arborés													

Libellé de l'habitat		Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation sur les sites de compensation envisagés	Enjeu contextualisé
	Fourrés arbustifs	*Rhamno catharticae – Prunetea spinosae*	31.8	F3.1	-	p		Non	-	Faible	0,005 ha	Mauvais	Avec une hauteur moyenne de 3 mètres, ce fourré arbustif au sud-est de l'aire d'étude diversifie le paysage et les essences indigènes installées spontanément.	Faible
	Haies, petit bois	*Aucun rattachement phytosociologique*	84	NC	-	p		Non	-	Faible	0,05 ha	Mauvais	En bordure du site au sud-est, quelques arbres ont été préservés. Ce sont notamment des chênes qui y sont présents.	Faible

Légende :

- Libellé de l'habitat : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement du référentiel régional (Pujol *et al, 2023*) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.,* 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.
- Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.,* 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).
- Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).
- Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.,* 2013).
- Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.
- Zones humides 2008 : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes ou selon le Prodrome des Végétations de France. Cette approche ne tient pas compte des critères pédologiques : « H. » => Humide ; « p. » => pro parte / "p.(A)" => pro parte mais zone en eau permanente sans végétation ; « NC » => non-caractéristique / "NC(I)" => non-caractéristique mais insondable car imperméabilisé / "NC(A)" => non-caractéristique mais végétation aquatique implantée en zone en eau permanente.
- LRR : Liste Rouge Régionale : statut de menace de l'habitat au niveau régional (UICN, 2013) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable, ; NE : non évalué ; * : végétation à enjeu de conservation élevé (cas possibles uniquement pour les catégories LC et NT).
- Dét. ZNIEFF : habitats déterminants pour la modernisation des ZNIEFF du Centre-Val de Loire (UICN, 2012) : DZ : Déterminant ZNIEFF ; DZc. : complémentaire.
- Niveau de rareté : rareté de l'habitat au niveau régional (UICN, 2012) : E : exceptionnel ; R : rare ; AR : assez rare ; C : commun.



ERG

Habitats sur les sites compensatoires envisagés

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Site d'étude

Habitats

- Friches vivaces collinéennes
- Prairies mésoxérophiles à hygro-clines mésotrophes à eutrophes
- Prairie/ourlet des talus routiers
- Ronciers
- Fourrés arbustifs
- Haies, petits bois
- Forêts tempérées planitiaires à montagnardes

biotope

Carte 77 : Habitats sur les sites compensatoires envisagés



Friches vivaces collinéennes



Prairies mésoxéroclines à hygroclines mésotrophes à eutrophes



Forêts tempérés planitiaires à montagnardes

Habitats arbustifs et arborés sur les sites compensatoires



Prairies/ourlets des talus routiers



Ronciers

Habitats ouverts sur les sites compensatoires



Haies, petits bois



Fourrés arbustifs

13.1.4.1.3. Flore

Les recherches bibliographiques et les consultations menées auprès de divers organismes (Conservatoire botanique national notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues dans les environs des sites de compensations envisagés, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces déterminantes ZNIEFF, espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale). Ces espèces ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein des sites de compensations envisagés. Elles sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 158 : Synthèse des données bibliographiques

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Dernière observation	Statuts	Habitats
Polystic à aiguillons *Polystichum aculeatum*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2018.	PR/LC	Boisements frais
Polystic à frondes soyeuses Polystichum setiferum	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2018.	PR/LC	Boisements frais
Scille d'automne *Prospero autumnale*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2005.	PR/LC	Pelouses alluviales sèches
Pigamon jaune *Thalictrum flavum*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2005	PR/LC	Mégaphorbiaies et berges de cours d'eau
Grande pimprenelle *Sanguisorba officinale*	Espèce connue dans les environs de Mareuil-sur-Cher (source CBN BP). Dernière observation en 2005	PR/LC	Prairies humides, bords de cours d'eau, sur sols calcaires
Pulicaire commune *Pulicaria vulgaris*	Espèce connue dans les environs Saint-Aignan (source CBN BP). Dernière observation en 2005	PN	Grèves exondées de la Loire, parfois friches, chemins sableux et dépressions humides des cultures.

Légende :

- PR : Protection Régionale en Centre-Val de Loire (Arrêté du 13 mars 1993).
- VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure (CBN BP, 2013).

D'après la bibliographie disponible, cinq espèces protégées sont connues sur la commune de Mareuil-sur-Cher, et une espèce sur la commune de Saint-Aignan. La période de passage n'était pas favorable à l'observation des espèces végétales cités et aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur les sites compensatoires envisagés. Cependant, au regard des habitats présents, la Pulicaire commune (*Pulicaria vulgaris*) peut être présente sur le site de compensation 2 au regard des habitats de friche observés, relevant d'une attention particulière.

13.1.4.1.4. Faune

Site 1 :

- Amphibiens

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 4 espèces d'amphibiens sont connues sur la commune de Saint-Aignan : l'Alyte accoucheur, la Grenouille agile, le Triton palmé et la Salamandre tachetée. Toutes ces espèces sont protégées à des degrés divers. Aucune espèce n'a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation et de ses abords immédiats. Aucun habitat de reproduction n'est présent. De ce fait, même les boisements et leurs lisières à l'ouest et au sud présents sur le site ne constituent pas des habitats terrestres favorables ; et de la même manière, la prairie ne constitue pas un habitat de transit/chasse/dispersion. Par conséquent, aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des amphibiens.

- Reptiles

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 7 espèces de reptiles sont connues sur la commune de Saint-Aignan : la Coronelle lisse, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre vipérine, le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles, l'Orvet fragile et la Vipère aspic. Toutes ces espèces sont protégées à des degrés divers.

Aucune espèce n'a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation (hors période favorable). Toutefois, trois espèces présentes en bibliographie sont susceptibles de fréquenter le site : le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies et l'Orvet fragile en lisières de boisements bien exposés et des zones de fourrés. De plus, le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies, ont tous deux étés contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet des Béluets, située à environ 1,43 km au nord/nord-ouest du site du compensation.

- Insectes

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 30 espèces d'insectes (20 papillons, 7 odonates, 2 orthoptères et 1 coléoptère saproxylophage) sont connues sur la commune de Saint-Aignan. Aucune de ces espèces n'est protégée et/ou patrimoniales.
Une espèce a été identifiée lors de la phase de terrain en bordure de prairie au nord du site de compensation. Il s'agit d'une espèce ubiquiste et commune : le Vulcain (*Vanessa atalanta)*.
Le boisement de feuillus avec des sujets plus ou moins mâtures, présent au sud du site peut être favorable au Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus)*. Hormis cette espèce, seules des espèces ubiquistes et communes sont susceptibles de fréquenter le site.

- Oiseaux

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 98 espèces d'oiseaux sont connues sur la commune de Saint-Aignan toutes périodes confondues (nidification, migration, hivernage). On notera qu'en période de nidification, sur les 96 espèces identifiées, 6 présentent un statut particulier en France et/ou en région Centre-Val de Loire et sont susceptibles de nicher au sein du site de compensation ou à ses abords immédiats : Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Linotte mélodieuse, Pic épeichette et Tourterelle des bois.
Quinze espèces d'oiseaux ont été identifiées lors de la phase de terrain au sein du site de compensation et ses abords, en période de migration. Parmi ces dernières, 11 espèces sont protégées au niveau national, et une est considérée comme patrimoniale en raison de son statut particulier : le Bruant zizi (considéré comme migrateur rare en région Centre-Val de Loire).

Espèces potentielles	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Habitats
	Europe	France	LRN	LRR	
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art. 3	VU	LC	Espèce pouvant nicher dans des milieux variés du moment qu'ils sont un peu arborés ou arbustifs : campagnes arborées, cultures, vergers, friches, parcs et jardins jusqu'au cœur des villages. Aucun individu n'a été observé sur site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification du Chardonneret élégant (boisement au sud et ses lisières, fourrés arbustifs au sud-est).
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	-	Art. 3	NT	LC	Espèce très adaptable, qui s'accommode de nombreuses situations paysagères. L'habitat de l'espèce va des espaces les plus ouverts (openfield agricole) aux milieux semi-ouverts les plus divers (bocage, pré-bois, espaces urbanisés…). Aucun individu n'a été observé sur site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification du Faucon crécerelle (lisières boisées, alignements d'arbres).
Faucon hobereau *Falco subbuteo*	-	Art. 3	LC	NT	Espèce fréquentant une grande variété d'habitats. Il apprécie les zones ouvertes et semi-ouvertes comportant des bois, des landes ou des prairies, de préférence à proximité de cours d'eau, d'étangs ou de lacs. Aucun individu n'a été observé sur site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification du Faucon hobereau (boisement au sud du site).
Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	-	Art. 3	VU	NT	Oiseau assez ubiquiste ; il occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres. Un individu a été observé au niveau de la strate arbustive du boisement (lisères) au sud du site. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification de la Linotte mélodieuse (strate arbustive en lisière du boisement, fourrés arbustifs au sud-est, alignements d'arbres au nord).
Pic épeichette *Dendrocopos minor*	-	Art. 3	VU	NT	Espèce fréquentant les bois (notamment les bords de cours d'eau), les bosquets de feuillus ainsi que les parcs, jardins et vergers. Aucun individu n'a été observé sur site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification du Pic épeichette (boisement).

Espèces potentielles	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Habitats
	Europe	France	LRN	LRR	
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	-	-	VU	LC	Espèce affectionnant les paysages ouverts et parsemés d'arbres, de buissons, de haies et de bosquets, ainsi que les lisières forestières. Aucun individu n'a été observé sur le site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification de la Tourterelle des bois (lisière boisée au sud, fourrés arbustifs au sud-est).

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes
- LRR : liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (UICN, 2013) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes

- Mammifères terrestres

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 8 espèces de mammifères terrestres sont connues sur la commune de Saint-Aignan : le Blaireau européen, le Chevreuil européen, la Fouine, le Hérisson d'Europe, la Martre des pins, le Rat noir, le Rat surmulot et le Renard roux. Seul le Hérisson d'Europe est protégé en France.
Deux espèces ont été identifiées lors de la phase de terrain au sein du site de compensation : le Chevreuil européen (empreintes observées le long du boisement au sud du site) et le Renard roux (excréments observés en limite du bosquet et de la prairie à l'est du site). Le Chevreuil européen avait également été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée située à environ 1,43 km au nord/nord-ouest du site de compensation. Toutes les espèces citées en bibliographie sont susceptibles de transiter au sein du site. Les boisements et les fourrés leurs sont favorables, en particulier le long de leurs lisières. Ils concentrent les gîtes pour la grande faune et de nombreuses espèces qui s'alimentent dans la prairie.

- Chiroptères

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 6 espèces de chauves-souris sont connues sur la commune de Saint-Aignan : le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton et le Petit rhinolophe. Toutes ces espèces sont protégées.
Aucune espèce n'a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation. Aucun indice de présence (cavité arboricole) n'a été observé. Le boisement et ses lisières peuvent accueillir le gîte de chauves-souris arboricoles et constituent également des corridors de déplacements et/ou de chasse. La prairie, milieu plus ouvert, offre une zone de chasse favorable aux chauves-souris.

Site 2 :

- Amphibiens

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 4 espèces d'amphibiens sont connues sur la commune de Saint-Aignan : l'Alyte accoucheur, la Grenouille agile, le Triton palmé et la Salamandre tachetée. Toutes ces espèces sont protégées à des degrés divers.
Aucune espèce n'a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation et de ses abords immédiats. Aucun habitat de reproduction n'est présent. De ce fait, même les boisements et leurs lisières au nord/nord-ouest, les fourrés arbustifs et les friches présents sur le site ne constituent ni des habitats terrestres favorables, ni des habitats de transit/chasse/dispersion. Par conséquent, aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des amphibiens.

- Reptiles

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 7 espèces de reptiles sont connues sur la commune de Saint-Aignan : la Coronelle lisse, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre vipérine, le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles, l'Orvet fragile et la Vipère aspic. Toutes ces espèces sont protégées à des degrés divers.
Aucune espèce n'a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation (hors période favorable). Toutefois, trois espèces présentes en bibliographie sont susceptibles de fréquenter le site : le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies et l'Orvet fragile en lisières de boisements bien exposés et des zones de fourrés. De plus, le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies, ont tous deux étés contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet des Béluets, située à environ 2,3 km au nord/nord-ouest du site du compensation.

- Insectes

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 30 espèces d'insectes (20 papillons, 7 odonates, 2 orthoptères et 1 coléoptère saproxylophage) sont connues sur la commune de Saint-Aignan. Aucune de ces espèces n'est protégée et/ou patrimoniales.
Aucune espèce n'a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation et de ses abords immédiats. Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des insectes, le rôle fonctionnel des habitats présents localement est limité. Seules des espèces ubiquistes et communes sont susceptibles de fréquenter le site.

- Oiseaux

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 98 espèces d'oiseaux sont connues sur la commune de Saint-Aignan toutes périodes confondues (nidification, migration, hivernage). On notera qu'en période de nidification, sur les 96 espèces identifiées, 10 présentent un statut particulier en France et/ou en région Centre-Val de Loire et sont susceptibles de nicher au sein du site de compensation ou à ses abords immédiats : Alouette des champs, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Linotte mélodieuse, Œdicnème criard, Serin cini, Tarier pâtre, Tourterelle des bois et Verdier d'Europe.
Vingt-et-une espèce d'oiseaux ont été identifiées lors de la phase de terrain au sein du site de compensation et de ses abords, en période de migration. Parmi ces dernières, 15 sont protégées au niveau national, et deux sont considérées comme patrimoniales en raison de leur statut particulier : l'Alouette lulu (inscrite à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ») et le Bruant zizi (considéré comme migrateur rare en région Centre-Val de Loire).

Espèces potentielles	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Habitats
	Europe	France	LRN	LRR	
Alouette des champs *Alauda arvensis*	-	-	NT	NT	Espèce affectionnant les milieux agricoles ainsi que les milieux herbacés très ouverts Aucun individu n'a été observé sur site lors du passage en migration. Actuellement, le site pourrait être favorable à la nidification de l'Alouette des champs (friches).
Bruant jaune *Emberiza citrinella*	-	Art. 3	VU	NT	Oiseau affectionnant les zones découvertes, cultivées ou non, avec haies, buissons, bocages ou lisières de bois. Un individu a été observé en limite sud du site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification du Bruant jaune (fourrés arbustifs et bosquet au sud-est). A noter toutefois que cet habitat est relictuel, et que la présence de plus de haies et/ou buissons sur le site lui serait favorable.
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art. 3	VU	LC	Espèce pouvant nicher dans des milieux variés du moment qu'ils sont un peu arborés ou arbustifs : campagnes arborées, cultures, vergers, friches, parcs et jardins jusqu'au cœur des villages. Trois individus ont été observés en lisière boisée au nord du site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification du Chardonneret élégant (lisière boisée). A noter toutefois que la présence de plus de haies et/ou buissons sur le site lui serait favorable.
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	-	Art. 3	NT	LC	Espèce très adaptable, qui s'accommode de nombreuses situations paysagères. L'habitat de l'espèce va des espaces les plus ouverts (openfield agricole) aux milieux semi-ouverts les plus divers (bocage, pré-bois, espaces urbanisés…) Un individu a été observé en chasse au niveau des friches du site lors du passage en migration. Actuellement le site n'est pas favorable à la nidification du Faucon crécerelle. Pour permettre cette dernière sur site, il faudrait la présence de haies arborées/bosquets.
Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	-	Art. 3	VU	NT	Oiseau assez ubiquiste ; il occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres. Aucun individu n'a été observé sur site lors du passage en migration. Actuellement seuls les abords immédiats du site sont favorables à la nidification de la Linotte mélodieuse. Pour permettre cette dernière sur site, il faudrait la présence de buissons et d'arbres.
Œdicnème criard *Burhinus œdicnemus*	An. I	Art. 3	LC	LC	Espèce affectionnant les milieux secs avec un paysage présentant des zones de végétation rase et clairsemée, d'aspect steppique (bocage, culture, prairie ou pâture rase, friche, steppe, pelouse sèche, naturelle ou artificielle (aérodrome, terrain militaire, golf, carrière) ainsi que les grèves naturelles des cours d'eau à dynamique forte.

Espèces potentielles	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Habitats
	Europe	France	LRN	LRR	
					Aucun individu n'a été observé sur le site lors du passage en migration. Actuellement le site peut être favorable à la nidification de l'Œdicnème criard (friche rase et clairsemée).
Serin cini *Serinus serinus*	-	Art. 3	VU	LC	Espèce affectionnant les milieux semi-ouverts, pourvus à la fois d'arbres et arbustes, feuillus et/ou résineux, dans lesquels il peut nidifier, et d'espaces dégagés riches en plantes herbacées où il peut se nourrir. Aucun individu n'a été observé sur le site lors du passage en migration. Actuellement seuls les abords immédiats du site sont favorables à la nidification du Serin cini. Pour permettre cette dernière sur site, il faudrait la présence d'arbres et d'arbustes au sein de milieux herbacés (prairies par exemple).
Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	-	Art. 3	NT	LC	Oiseau des milieux ouverts et semi-ouverts, cultivés ou non et pourvus d'un minimum d'éléments ligneux. Un individu a été observé sur le site lors du passage en migration. Actuellement seuls les abords immédiats du site sont favorables à la nidification du Tarier pâtre. Pour permettre cette dernière sur site, il faudrait la présence d'éléments ligneux (patchs de ronciers par exemple).
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	-	-	VU	LC	Espèce affectionnant les paysages ouverts et parsemés d'arbres, de buissons, de haies et de bosquets, ainsi que les lisières forestières. Aucun individu n'a été observé sur le site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification de la Tourterelle des bois (lisière boisée). A noter toutefois que la présence de plus de haies et/ou buissons sur le site lui serait favorable.
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	-	Art. 3	VU	LC	Espèce construisant son nid dans un arbuste, un buisson ou une plante grimpante dans des habitats très variables : forêts clairsemées, vergers, campagnes, friches, parcs et jardins. Deux individus ont été observés au niveau du bosquet au sud-est du site lors du passage en migration. Actuellement le site pourrait être favorable à la nidification du Verdier d'Europe (bosquet). A noter toutefois que cet habitat est relictuel, et que la présence de plus de haies et/ou buissons sur le site lui serait favorable.

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes
- LRR : liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (UICN, 2013) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes

- Mammifères terrestres

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 8 espèces de mammifères terrestres sont connues sur la commune de Saint-Aignan : le Blaireau européen, le Chevreuil européen, la Fouine, le Hérisson d'Europe, la Martre des pins, le Rat noir, le Rat surmulot et le Renard roux. Seul le Hérisson d'Europe est protégé en France.
Une espèce a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation : le Chevreuil européen. Ce dernier avait également été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée située à environ 2,3 km au nord/nord-ouest du site de compensation. Toutes les espèces citées en bibliographie sont susceptibles de transiter au sein du site. Les boisements et les fourrés leurs sont favorables, en particulier le long de leurs lisières. Ils concentrent les gîtes pour la grande faune et de nombreuses espèces qui s'alimentent dans la friche.

- Chiroptères

D'après la bibliographie disponible (INPN, Obs'41), 6 espèces de chauves-souris sont connues sur la commune de Saint-Aignan : le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton et le Petit rhinolophe. Toutes ces espèces sont protégées.
Aucune espèce n'a été identifiée lors de la phase de terrain au sein du site de compensation. Un indice de présence (cavité arboricole) a été observé sur un arbre en lisière boisée. Les lisières boisées peuvent constituer des corridors de déplacements et/ou de chasse. La friche, milieu plus ouvert, offre une zone de chasse favorable aux chauves-souris qu'elles gîtent au sein des boisements limitrophes ou des habitations avoisinantes.

13.1.4.2 Choix final du site de compensation

Parmi les 2 sites de compensation envisagés, seul le site n°2 (au sud) a été retenu. Le site n°2, couvert par un habitat anthropique (friches post-culturales), présente un faible intérêt écologique contrairement au site n°1, couvert de prairies mésoxérophiles à hygroclines mésotrophes à eutrophes, qui a une bonne fonctionnalité écologique. Au regard de l'état initial dégradé du site 2, celui-ci permettra d'atteindre davantage de gains au niveau de la fonctionnalité des zones humides que le site 1.

13.1.5 Présentation du site de compensation retenu

Le site de compensation retenu est situé dans un contexte de friche post-culturale. Il s'étend sur une surface de 5,27 ha dont 3,686 ha sont humides sur le critère sol.

La mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides a été mise en œuvre afin d'ajuster le projet et de justifier de l'atteinte de l'équivalence fonctionnelle de la compensation du projet.

La mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides a permis d'ajuster les surfaces de la zone de compensation afin d'assurer des gains fonctionnels significatifs.
Ainsi, il a été décidé de travailler sur une restauration d'une surface de 3,68 ha en friche post-culturale afin de recréer une prairie humide. La création d'une haie traversante du nord au sud et le maintien de la haie existante sur la bordure nord ainsi que la gestion de fourrés et ronciers sur la parcelle viennent diversifier les habitats. Enfin, une source de suintement a été localisée au nord du site de compensation, une dépression sera travaillée en aval de cette source afin de garder une humidité du sol plus importante.

13.1.5.1 Etat initial du site de compensation

L'état initial du site de compensation est présenté dans le chapitre Etat initial du site de compensation

13.1.5.2 Mesures de compensation

Ce sont au total 3,68 ha de zones humides qui sont utilisées pour les mesures compensatoires. Plusieurs actions sont envisagées, visant principalement à augmenter le couvert végétal et avoir des cortèges d'habitats plus naturels et diversifiés en faune et en flore.

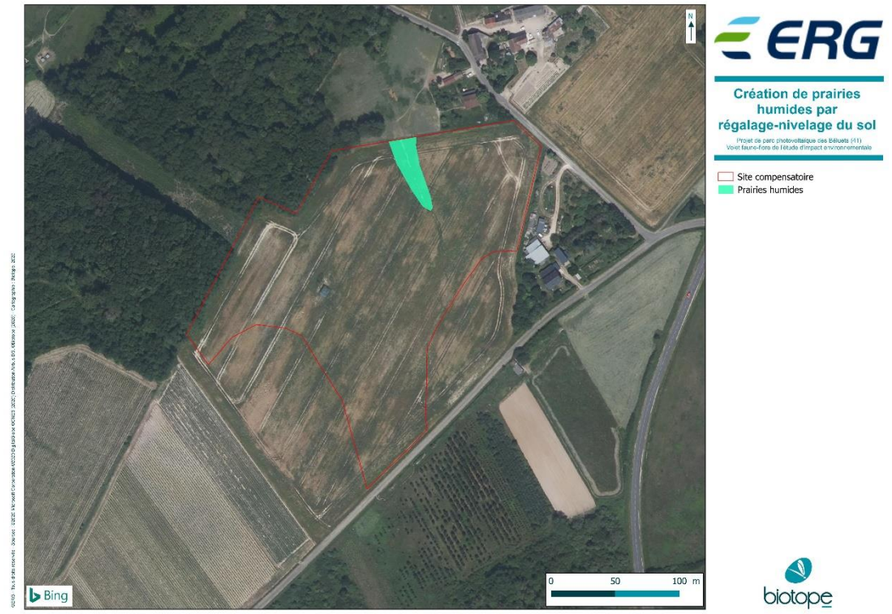
Tableau 159 : Liste des mesures compensatoires

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
MC01	Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol
MC02	Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles
MC03	Création et maintien de haies et fourrés arbustifs

13.1.5.2.1. MC01 : Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol

Tableau 160 : MC01 : Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol

MC01	Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol
Objectif	La création de ce milieu permet de diversifier les habitats et de favoriser une flore hygrophile. Cela permettra également de créer des habitats favorables à l'accueil de la faune amphibie.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Au niveau d'une zone de suintement au sud-est, de l'eau ruisselle et s'écoule sur des zones topographiques inférieures. Un travail du sol permet de remodeler et de créer une dépression humide dans ce secteur favorisant un cortège d'espèces hygrophiles. Cette végétation contribuera à la diversification des habitats hygrophiles sur le site de compensation.
Phase(s) concernée(s)	Phases de travaux et d'exploitation
Localisation	La prairie humide se situe au nord du site compensatoire, au niveau de la zone de suintement.

MC01	Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol
	
Principes de la mesure	Un travail du sol par engin mécanique permettra un nivelage du sol. En effet, la zone de suintement montre une ornière pouvant être retravaillée et nivelée. Un léger décaissement de 10 à 20 cm de profondeur permettra d'abaisser le niveau du sol et de favoriser une humidité plus forte au niveau de ce secteur. Les terres excavées seront disposées sur la partie haute de la parcelle, en dehors des zones humides présentes, afin de créer de nouveaux microreliefs. Au cours des saisons, des végétaux coloniseront le milieu de façon spontanée. La végétation se structurera progressivement. Dans ce cadre, différents degrés d'humidité du sol favoriseront la formation de végétation plus ou moins hygrophile et étagée selon un gradient d'humidité du substrat. La présence d'espèces hygrophiles citées ci-dessous indiquera une bonne trajectoire dans cette mesure compensatoire. Une action d'ensemencement d'un cortège d'espèces prairiales peut être envisagé pour assurer une bonne trajectoire de végétalisation (cf. MC02) **Flore de milieu humide :** Jonc diffus (*Juncus effusus*) Jonc glauque (*Juncus inflexus*) Jonc du tonnelier (*Scirpus lacustris*) Iris des marais (*Iris pseudacorus*) Laîche des marais (*Carex acutiformis*) Salicaire (*Lythrum salicaria*) Epilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*) Agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera*) Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*)

MC01	Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol
	 Photo : zone de suintement, eau s'écoulant dans l'ornière Concernant l'entretien, une gestion extensive de fauche avec export (cf. MC02) est à mettre en place pour maintenir ce milieu.
Acteurs de la mesure	Maitre d'ouvrage dans la définition du projet, entreprise en charge des travaux et exploitant
Indicateurs de mise en œuvre	Environ 0,085 ha concernés par cette mesure de régalage-nivelage du sol et d'ensemencement de graines prairiales. Une mesure de fauche avec export est à mettre en place pour maintenir ce milieu.
Indicateurs d'efficacité	Présence de végétations et flores hygrophiles, possible présence d'eau une partie de l'année

13.1.5.2.2. MC02 : Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles

Tableau 161 : MC02 : Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles

MC02	Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles
Objectif	L'objectif de l'implantation de prairies permanentes sur un sol humide est de ralentir le ruissellement des eaux, d'augmenter le piégeage de sédiments et d'absorber le phosphore. De plus, un couvert végétal total permet de favoriser l'expression des fonctions biogéochimiques. Ces milieux ouverts seront favorables aux espèces de faune et de flore. Hors gains de fonctionnalité zone humide : la création de ces habitats permet également de rendre le site plus favorable pour les espèces d'oiseaux du cortège des milieux ouverts, notamment l'Alouette des champs et le Bruant proyer, espèces dont les habitats sont impactés au niveau du site du projet.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Milieux favorables aux amphibiens et aux reptiles pour le transit et la chasse, aux oiseaux des milieux ouverts, aux insectes, aux mammifères terrestres et aux chauves-souris comme territoire de chasse. Cortège floristique inféodés à ces milieux.
Phase(s) concernée(s)	Phases de travaux et d'exploitation
Localisation	Cette prairie recouvre la quasi-totalité de la surface du site compensatoire en zone humide. 
Principes de la mesure	L'implantation de ces milieux ouverts repose sur plusieurs étapes : • Le retravail et la préparation du sol ; • La préparation du lit de semences ; • La gestion par une fauche annuelle avec export après le 1er juillet. Le retravail du sol consiste à aérer ce dernier, ainsi qu'à le débroussailler et le faucher afin de favoriser le développement des semences. Le terrain sera travaillé de façon à créer des microreliefs ce qui favorisera l'implantation d'une plus grande diversité d'espèces floristiques. **La préparation du lit de semences** Il est intéressant de **réaliser un lit de semences fin, dans l'idéal à 1 ou 2 cm sous la surface**, car c'est à cette profondeur que les semences d'espèces prairiales sont enfouies. En outre, la petite taille des

MC02	Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles

graines justifie un émiettage de la terre pour augmenter le contact entre cette dernière et les semences, et ainsi favoriser leur germination. Au-dessus de ce lit (soit à la surface du sol) et en-dessous, la terre n'a pas besoin d'être émiettée aussi finement.
Cette étape peut être réalisée avec :

- Des outils non animés par la prise de force et notamment des vibroculteurs, à privilégier ;
- Des outils animés par la prise de force et notamment des herses rotatives. Sur ce type d'outil, le risque d'aboutir à un émiettement trop fin est plus important. L'utilisation de la herse rotative implique donc des réglages assez précis (vitesses d'avancement et de rotation).

La banque de graines

Afin de favoriser un cortège floristique de milieux ouverts, un dépôt de foin vert peut être envisagé d'une parcelle prairiale voisine. Les graines retrouvées dans ce foin sont adaptées au milieu. Le foin permet une protection du sol de conditions climatiques et apporte des nutriments bénéfiques au développement d'espèces végétales.
A contrario de la mise en place de cette méthode, des graines prairiales peuvent être semées. La proportion de semis devra être comprise en 25 et 30 kg par hectare, et sera réalisé à la volée ou à l'aide d'un semoir avec les bottes du semoir relevées. Les semis directs ou en ligne sont à proscrire. Après la réalisation de semis, un tassement léger de terre devra être effectué. Des hélophytes (Joncs, carex, etc..) peuvent être semées au niveau des zones les plus humides.

Les semis devront être composés d'un mélange de graminoïdes et de plantes à fleurs caractéristiques des prairies hygrophiles :

Espèces de graminées :
- Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*) ;
- Laiche hérissée (*Carex hirta*) ;
- Agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera*) ;
- Pâturin commun (*Poa trivialis*) ;
- Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ;
- Fétuque des prés (*Festuca pratensis*) ;
- Jonc épars (*Juncus effusus*) ;
- Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*) ;
- Ray-grass anglais (*Lolium perennis*) ;
- Fromental élevé (*Arrhenatherium elatioris*) ;
- Pâturin des prés (*Poa pratensis*).

Espèces de plantes à fleurs :
- Potentille rampante (*Potentilla reptans*) ;
- Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) ;
- Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) ;
- Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*) ;
- Trèfle des prés (*Trifolium pratense*) ;
- Trèfle blanc (*Trifolium repens*) ;
- Marguerite vulgaire (Leucanthemum vulgare) ;
- Salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*) ;
- Oseille crépue (*Rumex crispus*) ;
- Oseille commune (*Rumex acetosa*) ;
- Renoncule acre (*Ranunculus acris*) ;
- Renoncule bulbeux (*Ranunculus bulbosus*).

Gestion extensive

Via une convention signée avec le porteur de projet, l'agriculteur s'engage à gérer les prairies permanentes de manière extensive. Il **n'utilisera pas de fertilisants ou traitements chimiques** sur la parcelle, mais également sur les contours de celle-ci :

- Absence totale de fertilisation minérale (NPK – azote, phosphore, potassium) ;
- Absence totale de fertilisation organique (compost) ;
- Absence de traitements phytosanitaires et rodenticides.

MC02	Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles

L'exploitant privilégiera **la méthode mécanique pour entretenir/faucher** sa parcelle et ses contours.

L'utilisation de la faucheuse à barre de coupe sera privilégiée, la faucheuse rotative limitée et l'utilisation du broyeur à fléaux ou de l'épareuse avec aspirateur sera interdite. La hauteur de la barre de coupe par rapport au sol sera d'au minimum 15 centimètres.

La vitesse de fauche n'excèdera pas 10 km/h. L'accès des machines en période de sol sec sera privilégié, afin d'éviter le tassement du sol.

Il conviendra de respecter une période d'**interdiction de fauche entre le 1er mars et le 1er juillet** inclus.

Il est obligatoire de réaliser une **fauche annuelle tardive, c'est-à-dire après le 1er juillet**. Le report de la date de fauche associé à la limitation de la fertilisation permet de diversifier la flore et d'assurer l'accomplissement du son cycle biologique complet pour les espèces végétales. Cette gestion est également favorable à la faune, notamment à de nombreuses espèces d'oiseaux nichant au sol, aux insectes et autres invertébrés présents sur les milieux ouverts. La fauche sera réalisée de manière centrifuge, c'est-à-dire en partant du centre de la parcelle, pour permettre aux animaux de fuir vers l'extérieur.

Le produit de fauche doit être exporté afin d'éviter un enrichissement du milieu qui favorisera un habitat de friche ou d'ourlet. Ce produit de fauche peut être mis en ballot et utilisé pour l'élevage.

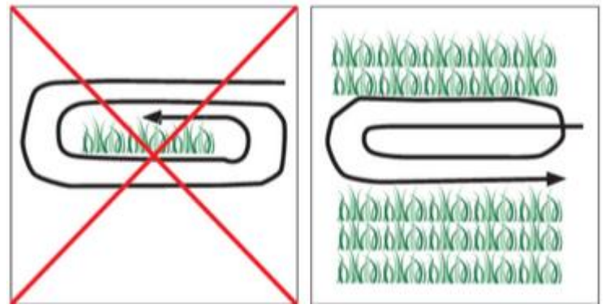
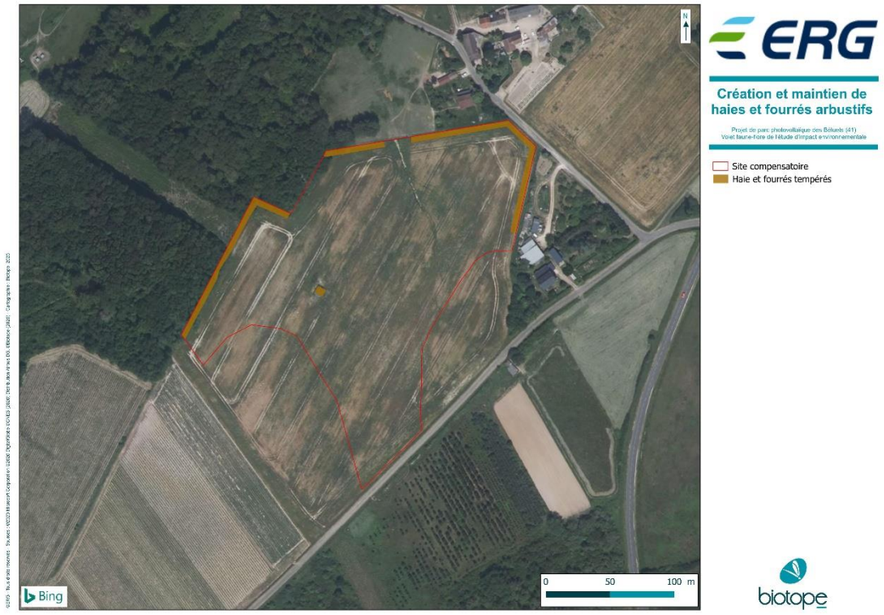


Figure 111 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope

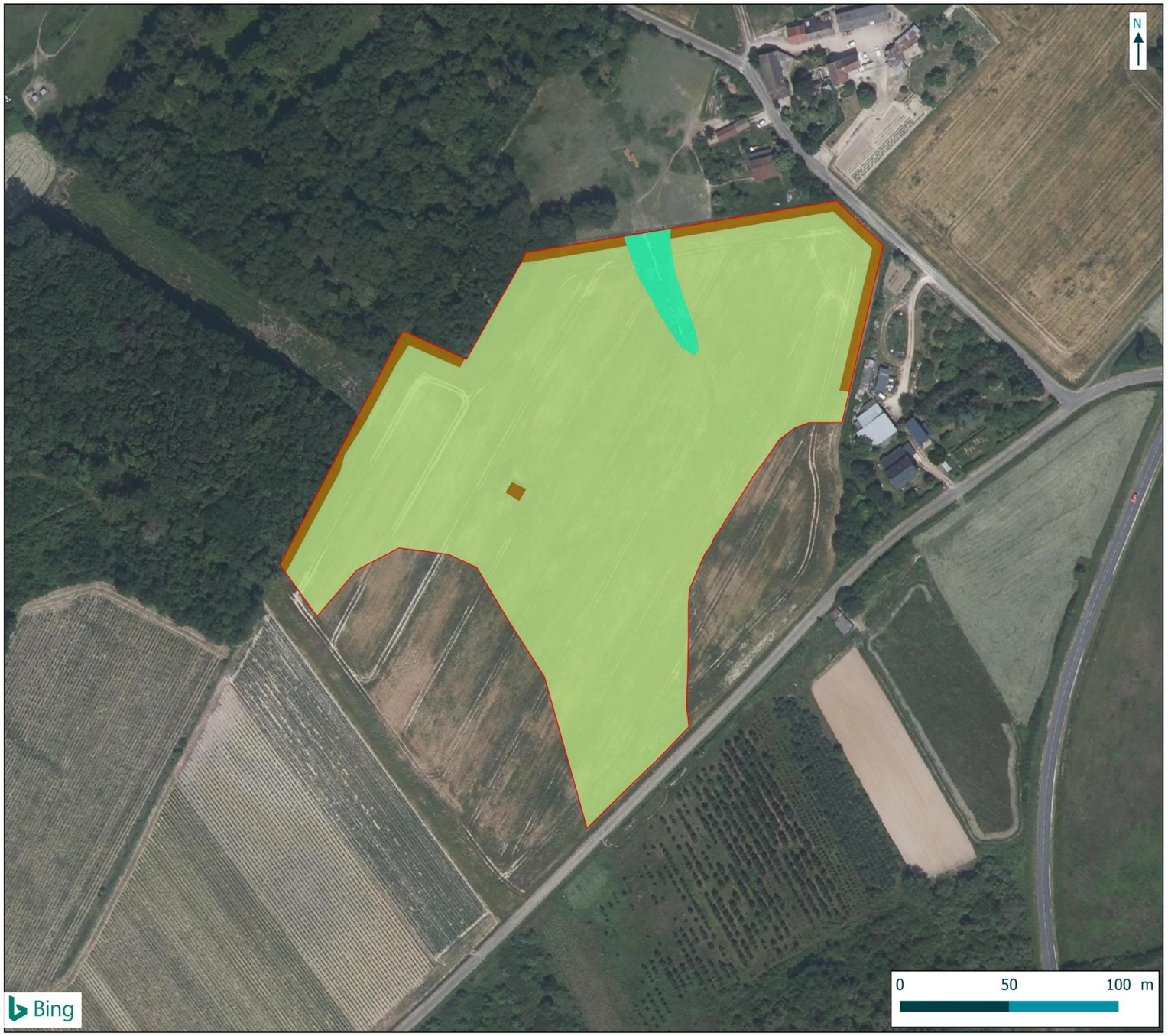
Acteurs de la mesure	Maitre d'ouvrage dans la définition du projet et exploitant
Indicateurs de mise en œuvre	Présence d'environ 3,43 ha de prairie.
Indicateurs d'efficacité	Cortège prairial présent Présence d'espèces de faune inventoriées dans la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois ».

13.1.5.2.3. MC03 : Création et maintien de haies et fourrés arbustifs

Tableau 162 : MC03 : Création et maintien de haies et fourrés arbustifs

MC03	Création et maintien de haies et fourrés arbustifs
Objectif	L'objectif de la plantation d'une haie et de fourrés sur sol humide est de réduire le ruissellement de l'eau, d'améliorer la séquestration de carbone et l'assimilation de l'azote et du phosphore, de retenir les sédiments et nutriments mais aussi de protéger les sols contre l'érosion. Une haie permet également de limiter les forts écarts de températures et de maintenir le sol frais pour éviter l'évaporation de l'eau. En outre, la création d'une haie et de fourrés permettra d'assurer des corridors boisés et sera favorable aux divers groupes de faune tels que les oiseaux notamment pour le Tarier pâtre, la Pie-grièche écorcheur et la Tourterelle des bois, espèces dont les habitats sont impactés au niveau du site du projet.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Zones humides (fonctionnalités) : ralentissement des ruissellements, rétention des sédiments, séquestration du carbone, richesse et équipartition des habitats Ensemble des espèces inféodées à ces habitats Hors gains de fonctionnalité zones humides : les milieux seront favorables aux amphibiens et aux reptiles pour le transit et le refuge, aux oiseaux des milieux semi-ouverts, aux insectes, aux mammifères terrestres et aux chauves-souris comme territoire de chasse.
Phase(s) concernée(s)	Phases de travaux et d'exploitation
Localisation	En limite nord et est du site compensatoire 
Principes de la mesure	Les haies ont une épaisseur d'environ 4,5 mètres. Essences possibles : la diversification des essences dans une plantation consiste à mélanger les espèces arbustives et arborescentes selon leur taille, leur port, leur couleur de feuillage et de fleurs, leur fonction. **Grands et petits arbres** : Orme champêtre (*Ulmus minor*), Chêne sessile (*Quercus petrea*) Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Charme (*Carpinus betulus*), Erable Champêtre (*Acer campestre*), Merisier (*Prunus avium*),

MC03	Création et maintien de haies et fourrés arbustifs
	Grands et petits arbustes : Aubépine momogyne (*Crataegus monogyna*), Noisetier (*Corylus avellana*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Eglantier (*Rosa canina*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Prunier (*Prunus spinosa*) Cette liste sera validée par l'écologue en charge du suivi des plantations. 1- Les plantations doivent être effectuées entre novembre et mars, en dehors des périodes de gel ou de pluies abondantes. On portera une attention particulière aux réseaux souterrains et aériens (prévoir la croissance de l'arbre). 2- Choisir des plants parmi les essences indigènes d'origine régionale, hauts de 50 à 80 cm et âgés de deux à trois ans (moins chers et meilleur taux de reprise). 3 - Pailler et arroser les jeunes plants, au moins au début. Pour couvrir le sol si possible pailler avec des matériaux biodégradables (feutre en fibre 100 % végétale, film biodégradable, mulch, paille…). 4 - Pour les haies, disposer les plants au moins sur deux rangs, en quinconce et en alternant les essences. Dans tous les cas, une distance minimale de 50 cm entre les végétaux est nécessaire. **Entretien** Une fois la plantation réalisée, un entretien devra être effectué les 3 premières années afin de maximiser les chances de succès des plantations. L'entretien consistera dans le désherbage, l'arrosage avec à minima un passage par mois entre avril et septembre, le débroussaillage, la fauche extensive avec maximum 2 passages par an, la taille de formation des jeunes plantations. À l'issue de ces 3 premières années, et afin de maintenir une structure multi stratifiée de la végétation dans le temps, les haies seront entretenues par taille de rabattage et recépage localisé. Des travaux de regarnissage des haies seront réalisés en cas d'échec d'implantation initiale. La composition des plantations et leur mise en œuvre sera suivi par le référent environnement du chantier et feront l'objet d'un compte-rendu pouvant être transmis à la DREAL.
Acteurs de la mesure	Maitre d'ouvrage dans la définition du projet, entreprise paysagère en charge de la mise en œuvre de la mesure et exploitant
Indicateurs de mise en œuvre	Environ 0,17 ha de haies et fourrés arbustifs.
Indicateurs d'efficacité	Reprises des haies et des fourrés plantés. Présence d'espèces de faune dont celles inventoriées dans la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois ».



©ERG - Tous droits réservés - Sources : ©2020 Microsoft Corporation ©2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS, ©IGN Scan25®, ©Biotope (2023/2024) - Cartographie : Biotope, 2024

ERG

Localisation des habitats projetés sur le site compensatoire

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Site compensatoire

Habitats projetés

- Fourrés tempérés
- Prairies mésohygrophiles à hygrophiles
- Prairies humides

biotope

Carte 78 : Localisation des habitats projetés sur le site compensatoire

13.1.5.3 Calendrier estimatif de mise en œuvre des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires devront être mises en place en amont des travaux d'installation du parc agrivoltaïque des Béluets.

Tableau 163 : Planning des périodes d'intervention à privilégier (en vert), à éviter (en jaune) et à proscrire (en rouge) pour l'ensemble des mesures compensatoires - ©Biotope

Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc

13.1.5.4 Vérification de l'éligibilité du site à la compensation : diagnostic fonctionnel du site de compensation

13.1.5.4.1. Caractérisation de la zone contributive

Caractéristique physique

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Site compensatoire	5,52	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie. Au regard de la topographie, la zone contributive se situe sur un point culminant du secteur, se limitant donc à des apports météorologiques. D'après la BD TOPO, aucune surface enherbée, cultivée, construite ou d'infrastructures de transport n'est présente dans la zone contributive. D'après le RPG de 2023, la parcelle est mentionnée comme une culture de blé tendre d'hiver. La zone contributive est concernée par un substrat géologique principal, des « Limons de plateaux (LP) » On trouve également « *C4-6s : Formations argilo-sillicieuses d'argiles blanches à silex et sponglaires sillicieux, spongolites* ».

Occupation du sol

Tableau 164 : Occupation du sol de la zone contributive du site

Zones humides	Explication
Site compensatoire	Mentionné ci-dessus, le RPG de 2023 mentionne une culture de blé tendre sur l'ensemble de la zone contributive. Cette activité agricole influence sur un apport de nutriments et sédiments. A proximité de la zone contributive, une route traverse le sud, pouvant avoir les mêmes influences que des parcelles cultivées (apport de sédiments et nutriments). Des systèmes de drainage (fossés) sur ces abords de route peuvent limiter ces apports.

Zone tampon de 50 m autour du site

La zone tampon correspond à l'espace au contact immédiat du site, inclut dans la zone contributive, et qui a un effet tampon sur les écoulements provenant de la zone contributive. Les enjeux biogéochimiques et hydrologiques sont donc aussi évalués à cette échelle.

Tableau 165 : Caractéristiques de la zone tampon du site

Zones humides	Explication
Site compensatoire	De la même façon que la zone contributive, la zone tampon est presque exclusivement constituée d'une zone anciennement cultivée laissée en friche. Un bois au nord et quelques fourrés aux alentours structurent le paysage. Une habitation et une route au sud sont des éléments imperméabilisant la zone.

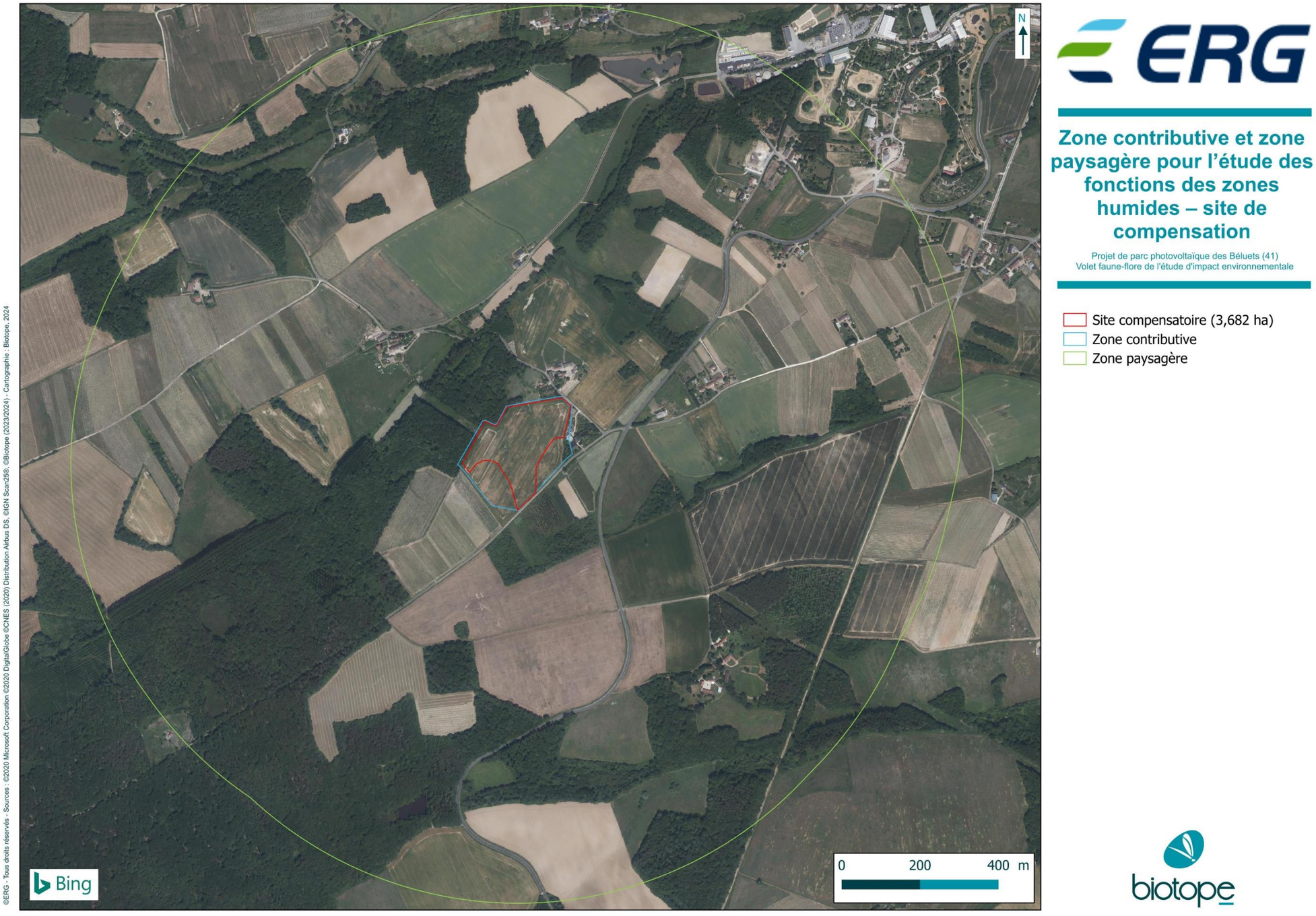
Système hydro-géomorphologique (HGM)

Le site de compensation a un système hydrogéomorphique de **plateau**. Les cours d'eau passant au sud (cours d'eau temporaire sans nom) et au nord (la Vallée) sont à des niveaux topographiques inférieurs au site de compensation**.** De plus, les sondages pédologiques indiquent que le sol est majoritairement argileux en profondeur, ce qui limite la possibilité d'une alimentation latérale de la zone humide par le cours d'eau. Dans ce contexte, les cours d'eau ne semblent pas alimenter la zone humide en eau. Le site compensatoire est principalement alimenté par l'impluvium et le ruissellement, et l'eau est stockée dans les horizons de surface, retenue par une couche d'argiles imperméables située plus en profondeur. **Le système HGM est similaire au système retrouvé sur le site impacté.**

Caractérisation du paysage

Tableau 166 : Caractéristiques du paysage du site

Zones humides	Explication
Site compensatoire	Les zones humides se situent dans un contexte paysager dominé par des milieux agricoles (~60%). On trouve également une proportion notable de milieux prairiaux (~20%) et boisés (15%), avec cependant une densité de corridors boisés assez réduite (4,72 ha). Proche de Saint-Aignan, l'anthropisation est marquée au sein de la zone paysagère : la densité des infrastructures de transport est importante. En effet, les petites infrastructures de transport représentent 2,8 km/100 ha et les grandes infrastructures de transport représentent 0,7 km/100 ha. La densité de corridors aquatiques permanents et temporaires sont importants (respectivement 0,4 et 1,2 km/100ha). La richesse et l'équirépartition des habitats naturels dans le paysage sont assez faibles. En effet, la répartition des milieux naturels est plutôt déséquilibrée, avec une large dominance d'habitats agricoles, et assez peu d'autres types d'habitats naturels (boisés, prairiaux, fourrés, anthropiques) dans des proportions bien plus faibles. Plusieurs corridors écologiques intersectent la zone paysagère de la zone humide impactée, mais restent faibles en proportion. Les zones humides du site de compensation ne sont directement concernées par aucun zonage de l'INPN.



ERG

Zone contributive et zone paysagère pour l'étude des fonctions des zones humides – site de compensation

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Site compensatoire (3,682 ha)
- Zone contributive
- Zone paysagère

biotope

Carte 79: Zone contributive et zone paysagère pour l'étude des fonctions des zones humides – site de compensation

13.1.5.4.2. Contexte du site de compensation

La délimitation des zones humides a été réalisée par BIOTOPE dans le cadre de l'étude d'impact environnementale. L'ensemble du site de compensation est classé en zone humide, soit une surface de 3,682 hectares. (*cf.* carte ci-dessous)

Comme la montre sur la carte ci-dessus, le site de compensation est situé dans le même contexte que le site impacté. Ainsi, tout comme pour le site impacté, le système hydrogéomorphologique du site de compensation peut s'expliquer au travers de plusieurs éléments :

- le contexte topographique : secteur avec une topographie globalement plane, sans secteurs dépressionnaires marqués ;
- l'absence de sources et de suintements ;
- la déconnexion du site par rapport au réseau hydrographique local.

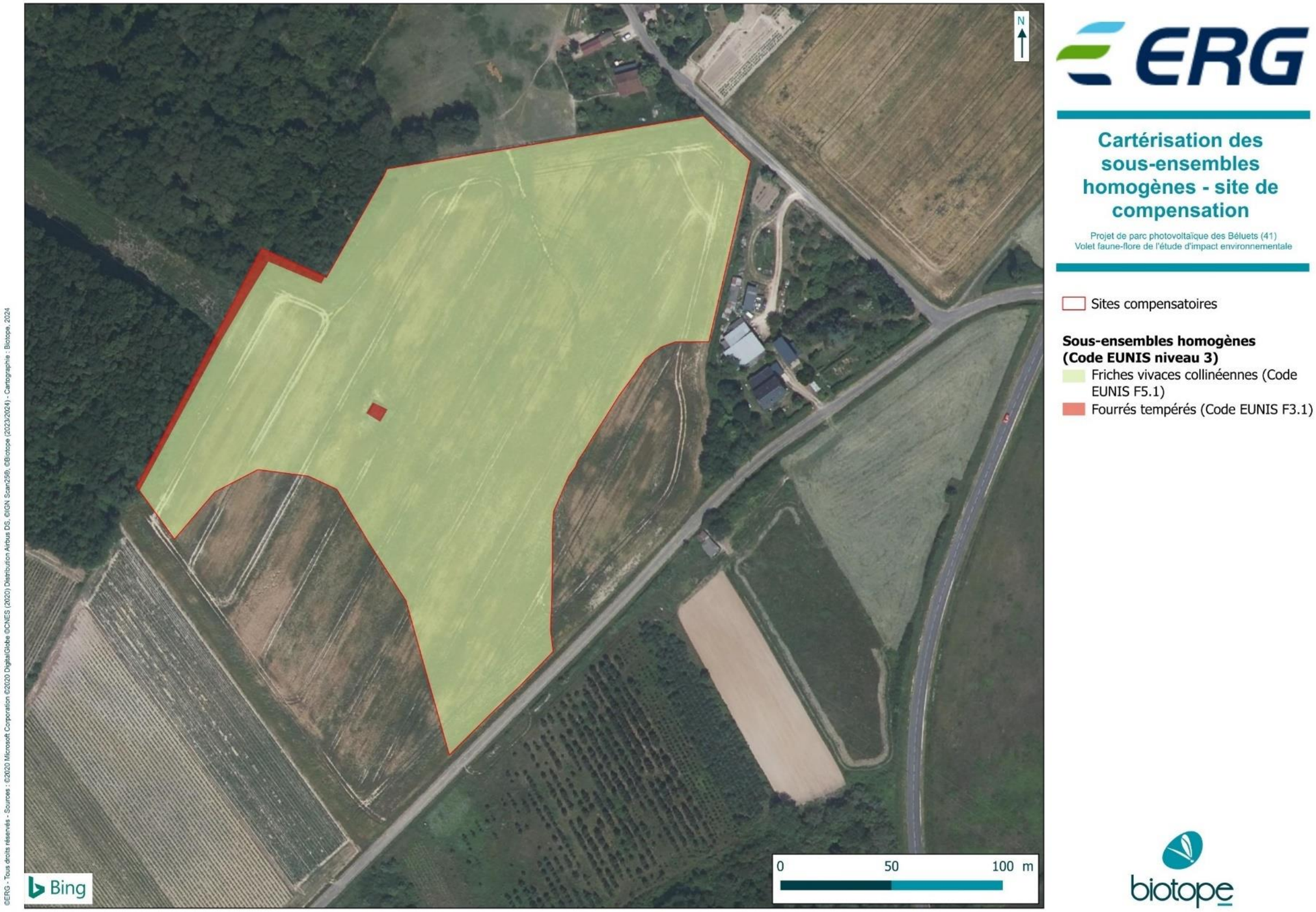
Pour ce dernier point, cela peut sembler contre-intuitif, car le site est situé à proximité d'un cours d'eau au sud (cours d'eau intermittent sans nom), et au nord (la Vallée). Cependant, ces cours d'eau n'alimentent pas les zones humides. La Vallée est située à un niveau topographique inférieur à la zone humide (environ 30 m), une alimentation par débordement est donc très peu probable. Concernant le cours d'eau intermittent au sud, celui-ci se déverse dans une autre vallée, et n'a pas d'influence dans son alimentation en eau de la zone humide sur le site compensatoire. De plus, les sondages pédologiques indiquent que le sol est majoritairement argileux, ce qui limite la possibilité d'une alimentation latérale de la zone humide par les deux cours d'eau. Celles-ci sont principalement alimentées par l'impluvium et le ruissellement, et l'eau est stockée dans les horizons de surface, retenue par une couche d'argiles imperméables située plus en profondeur.

D'après ces différents éléments de contexte, le système hydro-géomorphologique des zones humides du site de compensation est un système de plateau (en suivant la nomenclature de Brinson tel que proposé par la méthode OFB).

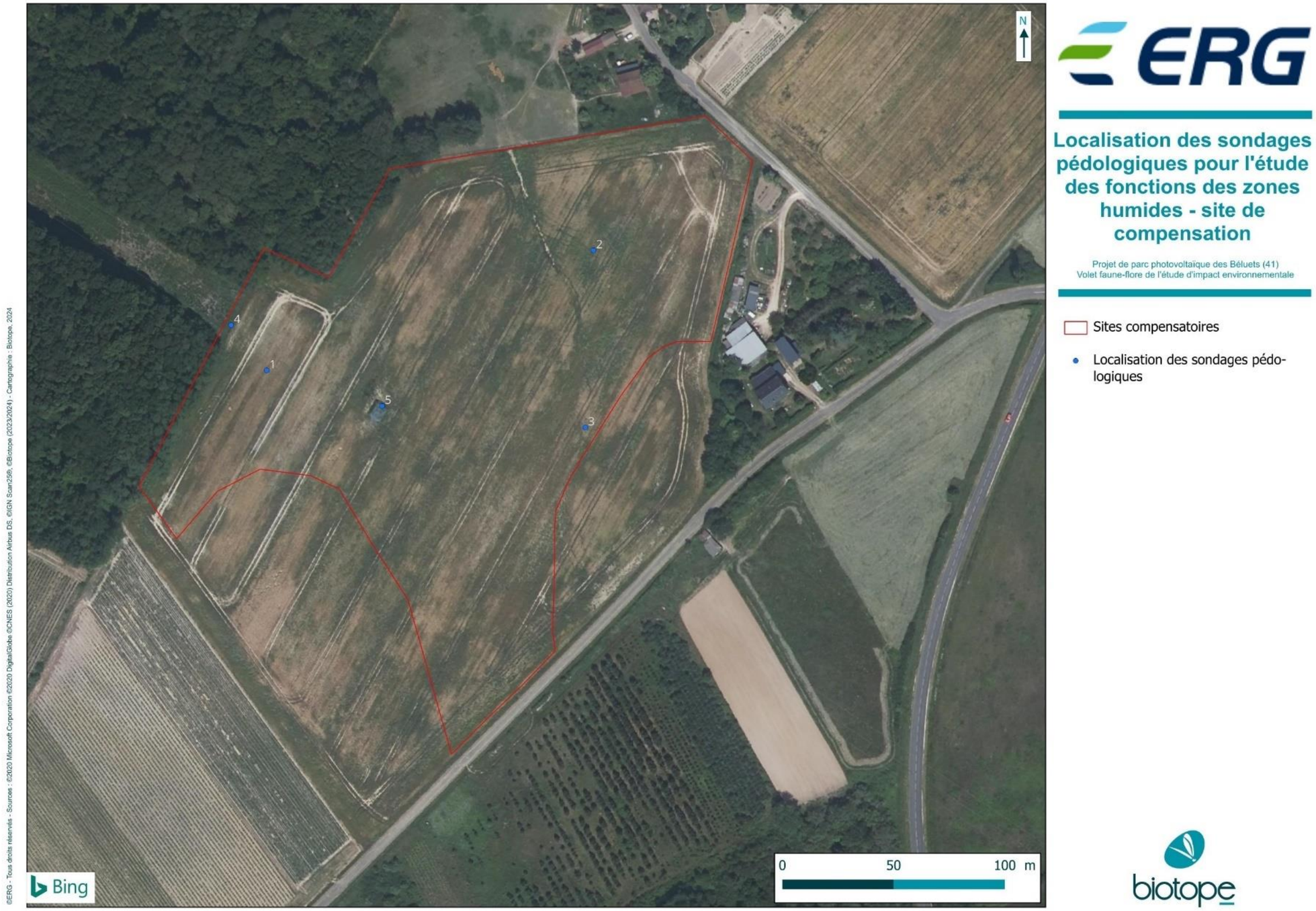
13.1.5.4.3. Méthodologie appliquée pour l'analyse des fonctions des zones humides du site de compensation

La méthode nationale a été mise en œuvre par SUQUET Meghan, chargée d'études à BIOTOPE. Le travail a consisté en une étude préparatoire de caractérisation du site (remplissage du tableur d'évaluation à partir d'une analyse par SIG) et une étude de terrain réalisée le 27/02/2025 (analyse pédologique sur le site du projet et vérification des éléments obtenus par analyse cartographique).

5 sondages pédologiques, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode, ont été réalisés sur les zones humides de compensation : présence d'un sous-ensemble homogène (Eunis 3) sur deux substrats géologiques différents (LP : Limons des plateaux, C4-6s : Formations argilo-sillicieuses (argiles blanches à silex et sponglaires sillicieux, spongolites).



Carte 80 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes – site de compensation



ERG

Localisation des sondages pédologiques pour l'étude des fonctions des zones humides - site de compensation

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

- Sites compensatoires
- Localisation des sondages pédologiques

biotope

Carte 81 : Localisation des sondages pédologiques pour l'étude des fonctions des zones humides – site de compensation

13.1.5.4.4. Opportunité et capacité d'expression des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques du site compensatoire avant mesures

Tableau 167 : Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant mesures

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
		Interprétation BIOTOPE	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	**Ralentissement des ruissellements**	Bon	Modéré
	Recharge des nappes	Bon	Faible
	Rétention des sédiments	Faible	Modéré
	Atténuation du débit de crue (contexte alluvial)	NA	NA
	Soutien au débit d'étiage	Bon	Faible à modéré
Fonctions biogéochimiques (fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	**Dénitrification**	Faible	Faible
	Assimilation végétale de l'azote		Faible
	Absorption, précipitation du phosphore		Faible
	Assimilation végétale des orthophosphates		Faible
	Séquestration du carbone	NA	Faible
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	**Support des habitats**	Faible à modérée	Faible à modérée
	Connectivité	Faible à modérée	Faible

Le réseau hydrographique est très peu développé à l'échelle de la zone contributive, par conséquent l'expression des ralentissements des sédiments, recharge de nappes et soutien au débit d'étiage ont une bonne opportunité d'expression, avec une nuance pour la recharge de nappe puisque le sol présent est majoritairement argileux. Les surfaces cultivées, construites et enherbées sont peu présentes à l'échelle de la zone contributive, ne permettant pas une grande expression de cet indicateur. De plus, les aspects biogéochimiques ont très peu d'opportunités d'expression puisqu'aucune surface enherbée en permanence n'est présente dans la zone contributive. Concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, le site compensatoire présente peu de milieux différents avec une répartition déséquilibrée. Quelques infrastructures de transport sont présentes dans la zone paysagère, avec une anthropisation marquée (cultures, urbanisation).

Concernant les capacités vraisemblables d'expression, les **fonctions hydrologiques** sont contraintes par la présence de nombreux fossés. La très faible conductivité hydraulique du sol limite l'expression des fonctions de recharge de nappes et de soutien au débit d'étiage.

Compte tenu de la présence de fossés importante, les capacités d'expression des **fonctions biogéochimiques** sont limitées. La faible épaisseur de l'épisolum humifère amplifie le phénomène.

Comme pour les opportunités d'expression, les **fonctions biologiques** sont initialement peu exprimées au vu du contexte peu diversifié des habitats, de l'emprise d'habitats naturels assez faible.

13.1.5.4.5. Justification des gains générés sur le site compensatoire après mesures

Fonctions hydrologiques

La texture du sol en surface est principalement argileuse à argilo-limoneuse selon les secteurs. Le sol du site compensatoire est donc modérément sensible à l'érosion Après action écologique, le couvert végétal du site compensatoire sera total, favorisant la rétention des sédiments.

Au sein de la zone tampon, la densité de fossés importante (301 m/ha). Il n'y a pas de rigoles, fossés profonds, de ravins, de drains. On note également un épisolum humifère très mince.

Les milieux étant ouverts et projetés vers une végétalisation du site permanente, le soutien au débit d'étiage et la rétention des sédiments est important. La texture du sol en surface étant assez fine, la conductivité hydraulique en surface est plutôt faible, ce qui limite le soutien au débit d'étiage et la recharge des nappes. La surface ouverte enherbée limite l'évapotranspiration et favorise le soutien au débit d'étiage.

Les gains les plus importants concernent la végétalisation du site et la texture en surface modifiée par le léger décaissement, influençant sur la rétention des sédiments.

Fonctions biogéochimiques

La principale action des mesures compensatoires vise à avoir un couvert végétal total permanent, permettant l'expression des fonctions de dénitrification des nitrates, d'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates, de l'adsorption, précipitation du phosphore et de la séquestration du carbone. Le décaissement léger permet à certaines zones d'avoir une texture en surface plus fine, et offre plus de surface de contact entre les particules pour les organismes qui participent à la dénitrification, ce qui favorise l'expression de cette sous-fonction. L'engorgement temporaire du sol en surface très fréquent favorise également cette sous-fonction, bien qu'aucun gain ne soit observé pour cet indicateur.

Les gains les plus importants concernent la végétalisation du site, la texture en surface modifiée par le léger décaissement, une meilleure séquestration de carbone, de surface terrière, de meilleure assimilation d'azote et de phosphore, et un engorgement permanent plus marqué. Ces indicateurs influencent l'ensemble des fonctions biogéochimiques, avec un gain important pour ces dernières.

Fonctions biologiques

La création de milieux prairiaux et des fourrés permet des gains au niveau de la richesse et de l'équipartition des habitats. Le couvert végétal permanent est total, et l'abandon de la friche post-culturale marque l'absence d'activités anthropiques et favorise l'accueil de la faune et de la flore, même si ces habitats ne sont pas des cortèges hygrophiles. A un niveau topographique plus bas, un cortège d'habitats hygrophiles est projeté.
Même si les habitats semblent assez différents du paysage, ces derniers apportent des zones de refuges à la faune et la flore dans un secteur fortement marqué par l'activité humaine. Aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été mentionnée.

Excepté la fragmentation de l'habitat et la rareté d'invasions biologiques, l'ensemble des indicateurs projettent des gains après les actions écologiques proposées. Les fonctions de supports et de connexion des habitats montrent un gain important. A mentionner, aucun gain n'est observé pour la rareté de l'invasion biologique puisqu'aucune espèce à caractère envahissant n'est mentionnée.

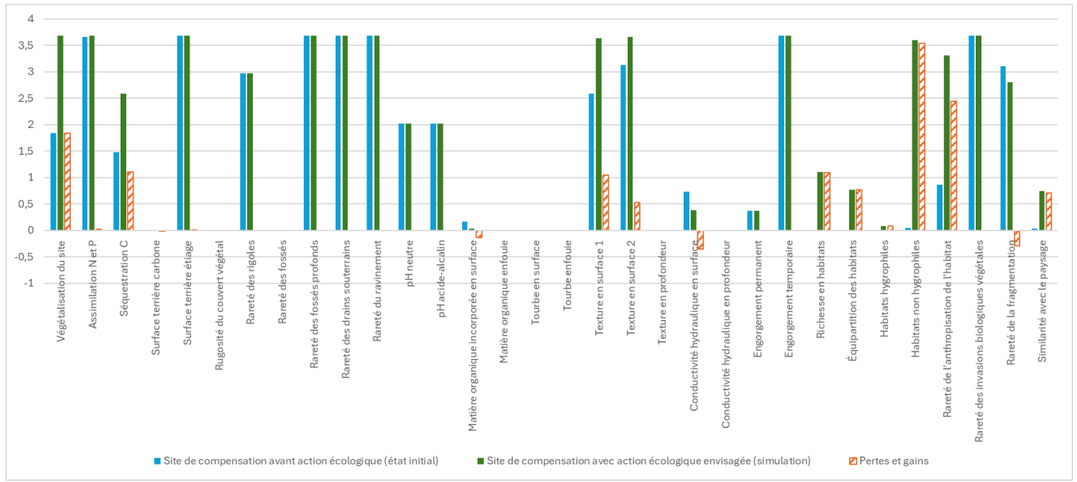


Figure 112 : Synthèse des gains et pertes fonctionnelles induites, en valeur absolue, par les actions écologiques sur la base des score fonctionnels relatifs des indicateurs liés aux sous fonctions

Concernant les pertes et gains, les valeurs négatives montrent les pertes induites et les valeurs positives les gains

13.1.5.5 Justification de l'équivalence fonctionnelle de la compensation

Le site de compensation se situe à 2,6 km du site impacté. Celui-ci se trouve dans le même bassin versant, la même masse d'eau et le même paysage que le site impacté (FRGR2144 : Le Traine-feuilles et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher).

13.1.5.5.1. Fonctions hydrologiques

Deux indicateurs montrent un gain fonctionnel envisagé, dont un avec une équivalence fonctionnelle. Les actions de végétalisation du site permettent d'obtenir une équivalence fonctionnelle sur cet indicateur, compensant 2,1 fois la perte envisagée sur le site impacté. Le léger décaissement modifie la texture du sol, le rendant plus fin avec des horizons plus argileux, et compense 1,2 fois la perte observée sur le site impacté. Ces deux indicateurs permettent d'avoir une équivalence fonctionnelle au niveau de la rétention des sédiments.

13.1.5.5.2. Fonctions biogéochimiques

Des gains fonctionnels sont observés sur l'ensemble des sous-fonctions biogéochimiques. Les actions de végétalisation du site permettent d'avoir des équivalences fonctionnelles sur cet indicateur, compensant 2,1 fois la perte. De plus, la prairie permanente mais aussi les fourrés et haies permettent de favoriser la séquestration du carbone dans le sol, compensant 3,1 fois la perte.
D'autres indicateurs montrent des gains sans équivalence. Certains font suite à l'action du décaissement léger du site, et sont considérés comme des artéfacts, négligeables.
La fonction de séquestration de carbone est à l'équivalence. Les fonctions d'assimilation végétale des orthophosphates, d'assimilation de l'azote, de dénitrification, d'adsorption et précipitation du phosphore sont partiellement compensées.

13.1.5.5.3. Fonctions biologiques

Tous les gains fonctionnels sont retrouvés à l'équivalence. En somme, la richesse des habitats compense 4,2 fois la perte sur le site impacté, l'équipartition de 3,9 fois, d'habitats hygrophiles de 5 fois, d'habitats non hygrophiles de 4,1 fois, de la rareté de l'anthropisation de 3,1 fois, et de la similarité avec le paysage de 5,8 fois la perte.
Ces gains importants sont expliqués par l'état initial du site compensatoire, étant une friche post-culturale, considérée comme habitat anthropisé. La création d'habitats naturels permet d'obtenir des gains et équivalences importants. Les fonctions de support et de connexion des habitats sont à l'équivalence.

BILAN DE L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE SUR LE PROJET D'AMENAGEMENT PAR INDICATEUR

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré	Sous-fonctions associées	SITE IMPACTE avec impacté envisagé	SITE DE COMPENSATION avec action écologique envisagée	EQUIVALENCE FONCTIONNELLE ?
			Présence de perte fonctionnelle envisagée ?	Présence de gain fonctionnel envisagée ?	Gain ≥ la perte × le ratio fonctionnel ?
Le couvert végétal					
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent		OUI	OUI (2,6 fois la perte)	OUI
Assimilation N et P	Type de couvert végétal		OUI	OUI (0 fois la perte)	non
Séquestration C	Type de couvert végétal		OUI	OUI (3,9 fois la perte)	OUI
Surface terrière carbone	Aire de section des arbres		non	OUI	non
Surface terrière étiage	Aire de section des arbres		OUI	non	non
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal		non renseigné	non renseigné	non renseigné
Les systèmes de drainage					
Rareté des rigoles	Rigoles		OUI	non	non
Rareté des fossés	Fossés		non	non	non
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds		OUI	non	non
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains		OUI	non	non
L'érosion					
Rareté du ravinement	Ravines		OUI	non	non
Végétalisation des berges	Couvert végétal permanent rivulaire		non renseigné	non renseigné	non renseigné
Le sol					
pH neutre	pH		OUI	OUI (0 fois la perte)	non
pH acide-alcalin	pH		OUI	OUI (0 fois la perte)	non
Matière organique incorporée en surface	Épisolum humifère		OUI	non	non
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui		non renseigné	non renseigné	non renseigné
Tourbe en surface	Horizons histiques		non	non	non
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis		non	non	non
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm		OUI	OUI (1,5 fois la perte)	non
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm		OUI	OUI (0,7 fois la perte)	non
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm		non renseigné	non renseigné	non renseigné
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm		OUI	non	non
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm		non renseigné	non renseigné	non renseigné
Engorgement permanent	Traits d'hydromorphie		OUI	OUI (0 fois la perte)	non
Engorgement temporaire	Traits d'hydromorphie		OUI	non	non
Les habitats					
Richesse en habitats	Habitats EUNIS niveau 3		OUI	OUI (5,3 fois la perte)	OUI
Équipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3		OUI	OUI (3,8 fois la perte)	OUI
Habitats hygrophiles	Habitats EUNIS niveau 3		OUI	OUI (6,3 fois la perte)	OUI
Habitats non hygrophiles	Habitats EUNIS niveau 3		OUI	OUI (5,2 fois la perte)	OUI
Habitats halophiles	Habitats EUNIS niveau 3		non renseigné	non renseigné	non renseigné
Habitats non halophiles	Habitats EUNIS niveau 3		non renseigné	non renseigné	non renseigné
Rareté de l'anthropisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3		OUI	OUI (3,9 fois la perte)	OUI
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives		OUI	non	non
Rareté de la fragmentation	Habitats EUNIS niveau 3		non	non	non
Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1		OUI	OUI (7,3 fois la perte)	OUI

Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.

Sous-fonctions associées : Atténuation du débit de crue* ; Ralentissement des ruissellements ; Recharge des nappes ; Rétention des sédiments ; Soutien au débit d'étiage** ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'azote ; Adsorption et précipitation du phosphore ; Assimilation végétale des orthophosphates ; Séquestration du carbone ; Support des habitats ; Connexion des habitats

* : évaluée qu'en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier.
** : évaluée qu'en système de plateau, source et suintement et dépression.

Figure 113 : Bilan de l'équivalence fonctionnelle sur le projet d'aménagement par indicateur

	Nombre d'indicateurs renseignés dans les 2 sites	SITE IMPACTE avec impacté envisagé Nombre d'indicateurs avec une perte fonctionnelle envisagée	SITE DE COMPENSATION avec action écologique envisagée Nombre d'indicateurs avec un gain fonctionnel envisagé	EQUIVALENCE FONCTIONNELLE envisagée Nombre d'indicateurs avec un gain ≥ la perte × le ratio fonctionnel
FONCTION HYDROLOGIQUE				
Atténuation du débit de crue*	6	Non évaluée dans cet HGM	Non évaluée dans cet HGM	0
Ralentissement des ruissellements	3	2	0	0
Recharge des nappes	5	4	0	0
Rétention des sédiments	7	6	2	1
Soutien au débit d'étiage**	7	6	0	0
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE				
Dénitrification des nitrates	9	8	2	1
Assimilation végétale de l'azote	8	7	2	1
Adsorption et précipitation du phosphore	7	6	1	1
Assimilation végétale des orthophosphates	8	7	2	1
Séquestration du carbone	6	3	2	1
FONCTION D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES				
Support des habitats	7	7	5	5
Connexion des habitats	1	1	1	1
BILAN	28	24	12	8

* : évaluée qu'en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier.
** : évaluée qu'en système de plateau, source et suintement et dépression.

Figure 114 : Bilan global de l'équivalence fonctionnelle sur le projet

Sur les onze sous-fonctions, trois sont à équivalence fonctionnelle (séquestration du carbone, support des habitats, connexion des habitats) et cinq sont partiellement à l'équivalence (dénitrification, assimilation de l'azote et des orthophosphates, adsorption et précipitation des phosphore, rétention des sédiments), c'est-à-dire qu'elles présentent des gains fonctionnels mais non significatifs pour conclure à une équivalence.

Au regard de ces différents éléments, les principes d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité sont respectés pour les fonctions biologiques, fonctions définies comme prioritaires. Concernant les fonctions biogéochimiques, les fonctions de séquestration de carbone sont à équivalence fonctionnelle, les autres fonctions présentant des gains avec une équivalence partielle. Pour la fonction hydrologique, seule la fonction de rétention des sédiments présente une équivalence fonctionnelle.

La proximité géographique est respectée puisque le site impacté et le site de compensation sont situés dans le même bassin versant (même masse d'eau).

Les mesures définies de création de prairies et de plantations de haies et de fourrés sont faciles à mettre en œuvre et leur pérennité est facile à maintenir.

Les zones humides impactées couvrent 0,89 ha et les surfaces de zones humides compensées couvrent 3,686 ha (414 %). Le ratio surfacique attendu de 200% est dépassé.

Ainsi, la compensation proposée permet bien de respecter les exigences de compensation à l'équivalence fonctionnelle demandée par les documents cadres.

13.2Programme compensatoire collective agricole collectif

Extrait de l'étude préalable agricole réalisée par ARTIFLEX.

13.2.1 Evaluation financière de la compensation collective agricole

Le projet est situé sur des parcelle agricoles et représente une surface clôturée de 17,8 ha. L'activité agricole actuelle est maintenue. Les impacts du projet ne pouvant être ni évités, ni réduits, et qui sont donc à compenser correspondent ainsi aux surfaces productives perdues par la mise en place des aménagements techniques du projet agrivoltaïque, soit 0,74 ha.

D'un point de vue environnemental, le projet implique la présence d'environ 8 900 m² de zones humides. Les enjeux de ces zones sont compensés sur une surface de 3,685 ha situés à 2 km du site d'étude, sur des terres appartenant au GAEC AURBEC. Ces parcelles, historiquement dédiées aux grandes cultures, ont été replantées en trèfle en 2024, décorrélé du projet agrivoltaïque, en réponse à une succession d'aléas de récolte. Face à ces contraintes et dans un objectif d'amélioration de l'alimentation des 600 têtes de bétail, les exploitants ont opté pour cette culture pérenne. Dans le cadre du projet, la parcelle de compensation fera l'objet d'une gestion adaptée, avec notamment la mise en œuvre de pratiques de fauche tardive pendant toute la durée d'exploitation de la centrale (Cf. Etude Environnementale). Sur ces surfaces, les différentes mesures prévues sont :

- 3,43 ha resteront en prairies avec des conditions de fauche/pâture particulières (impossible du 1er mars au 1er juillet) ;
- 0,17 ha de haies et fourrés arbustifs seront implantés ;
- 0,085 ha seront concernée par des travaux de mise à niveau du sol (régalage-nivelage), suivis d'ensemencement de graines prairiales.

Les impacts seront d'abords analysés pour le site d'étude et les zones de compensation indépendamment, puis une évaluation globale sera réalisée.

Les pertes potentielles pour la filière aval sont prises en compte afin de ne pas minimiser le montant de la compensation en cas de baisse de la production.

13.2.1.1 Calcul de l'impact annuel

L'évaluation financière globale des impacts prend en compte les impacts directs et indirects sur l'économie des exploitations concernées et des filières agricoles associées.

Les impacts directs englobent la perte de production brute des exploitations sur le site d'étude, et les conséquences économiques sur les filières amont associées.

Les impacts indirects chiffrent les conséquences économiques sur les filières aval associées aux exploitations.

13.2.1.1.1. Calcul de l'impact annuel direct

Calcul de l'impact négatif direct : Perte du potentiel « Ovin et caprin » du site d'étude

Les parcelles du projet sont conduites en prairies permanentes et actuellement valorisées en pâturage pour le cheptel ovin du GAEC AURBEC. On considère que, sur les 0,74 ha perdus du site d'étude, le potentiel agricole « Ovin et caprin » est impacté par la mise en place des panneaux photovoltaïques.

Les coefficients de production standard (CPS) « 2017 » ont été calculés à partir des résultats observés des années 2015 à 2019 conformément au règlement d'exécution (UE) 2015/220 de la commission du 3 février 2015 établissant les modalités d'application du règlement (UE) 1217/2009. Pour l'OTEX et la région de ce projet, les données 2020 ne sont pas disponibles.

Les coefficients sont établis à partir de diverses sources de données, incluant les statistiques agricoles annuelles (rendements, répartition des productions), les données comptables (prix de commercialisation), les cotations, les instituts techniques et les échanges avec les représentants de filières. Ils sont calculés à l'échelle des anciennes régions (niveau 2 de la nomenclature européenne). Lorsque les données régionales sont insuffisantes ou que la culture est peu représentée, un coefficient national ou supra-régional peut être appliqué. Cette approche permet une valorisation moyenne des productions dans les territoires concernés, évitant ainsi l'absence de coefficient, notamment pour les nouveaux producteurs. À noter que la région Centre, aujourd'hui appelée Centre-Val de Loire, a uniquement changé de nom, son périmètre restant identique.

Pour les animaux, les coefficients sont exprimés par tête ou pour 100 têtes (ou par ruche), ils intègrent la production liée au croît de l'animal, à sa reproduction ou aux produits animaux (lait, œuf). Afin d'éviter les doubles comptes entre la mère et ses petits, le coefficient des mères intègre le potentiel de production lié à la reproduction. Les coefficients pour les jeunes animaux, agneaux, porcelets, chevreaux) ne sont utilisés qu'en l'absence de mère (ou pour chaque espèce, pour le nombre de jeunes animauxexcédent le nombre de mères sur une exploitation).

Pour évaluer la valeur économique perdue sur les parcelles impactées par le projet, le CPS des exploitations de la région Centre d'OTEX « Prairies et pâturages permanent » est donc utilisé.

Le potentiel de production du site est évalué à 117 € par tête.

Tableau 168 : Impact du projet agrivoltaïque sur le bilan fourrager des parcelles agricoles concernées (Réalisation : Artifex 2025)

Surface (ha)	0,74
Production fourragère (tMS)	4,5
Nombre d'UGB pouvant pâturer	0,95
Equivalent UGB / brebis	6,32 brebis

Bases de calcul :

- Rendement des prairies du GAEC AURBEC : 6 tMS/ha.
- Besoin fourrager : 4,75 tMS/UGB/an (IDELE), sachant qu'une brebis correspond à 0,15 UGB.

La perte de 0,74 ha induit une diminution de 6 à 7 brebis pouvant pâturer sur les parcelles du projet.

- Impact négatif direct (en €/an) = CPS « Ovins et caprins » * perte de production en équivalent brebis
- Impact négatif direct (en €/an) = 117 * 6,32 = 739,44

L'impact négatif direct annuel est évalué à 739,44 €/an.

Calcul de l'impact négatif direct : Perte du potentiel « Polyculture/polyélevage » des surfaces de compensation de zones humides

Les parcelles agricoles concernées par les mesures de compensation de zones humides du projet agrivoltaïque ont connu un changement d'assolement en 2024 en passant de grandes cultures à prairies de pâturage et de fauche. Elles présentent donc différents potentiels agricoles (grandes cultures, prairies, élevage). Afin de prendre en compte l'intégralité des productions agricoles pouvant être impactées, on considère que sur les 3,685 ha de surfaces de compensation, le potentiel agricole

« Polyculture/polyélevage » est impacté.

La valeur économique de la production agricole, prenant en compte le retrait surfacique des productions végétales et l'impact sur les productions animales, est évaluée grâce au produit brut qui permet de mesurer la richesse créée par une exploitation agricole sur le territoire. La perte de ce potentiel de production est considérée comme un impact direct. Le produit brut permet de prendre en compte la richesse créée sur le territoire ainsi que les charges et les subventions liées à l'exploitation.

Pour évaluer la valeur économique perdue sur les parcelles impactées par le projet, le produit brut moyen des exploitations de l'ancienne région Centre d'OTEX « Polyculture/polyélevage » est donc utilisé.

Il s'agit d'une valeur du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA), obtenue à partir d'une moyenne de 2013 à 2023.

Il convient également de préciser que l'impact est ici estimé selon une approche maximisante, sur la base des données disponibles. À titre indicatif, le produit brut surfacique des céréales et oléoprotéagineuses (COP) s'élève à 1 522,9 €/ha, tandis que les coefficients de production standard (CPS) associés aux OTEX « prairies permanentes » et « ovins et caprins » sont respectivement de 27 €/ha et 117 €/tête.

Tableau 169 : Calcul du produit brut agricole surfacique (Source : Agreste – Réseau d'Information Comptable Agricole RICA)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Moyenne

Produit brut (k€)	306,48	301,42	304,09	237,10	255,01	287,93	303,63	276,48	344,19	371,30	352,12	**303,61**
Surface Agricole Utile (SAU) (ha)	164,3	162,8	169,1	149,6	147,3	162	173,1	167,9	168,7	176,7	184,4	**165,99**
Produit brut / ha = 1 829,1 €/ha												

Le potentiel de production du site est évalué à 1 829,1 €/ha.

- Impact négatif direct (en €/an) = produit brut surfacique * surface impactée
- Impact négatif direct (en €/an) = 1 829,1 * 3,685 = 6 740,23

L'impact négatif direct annuel est évalué à 6 740,23 €/an.

Bilan de l'impact négatif direct

Le projet agrivoltaïque cumule deux impacts négatifs directs relatifs au site d'étude ainsi qu'aux surfaces de compensation de zones humides.

Tableau 170 : Bilan de l'impact négatif direct global (Réalisation : Artifex 2025)

	Chiffrage (€/an)
Impact site d'étude	739,44 €/an
Impact surfaces de compensation de zones humides	6 740,23 €/an
Impact global	**7 479,67 €/an**

L'impact négatif direct du projet est évalué à 7 479,67 €/an.

13.2.1.1.2. Calcul de l'impact annuel indirect

L'impact indirect comprend l'impact sur les filières aval. Il représente la perte de chiffre d'affaires sur la filière aval des productions agricoles perdues. Nous utilisons ici un coefficient de valeur ajoutée aval qui permet ensuite de déduire le chiffre d'affaires hors taxe des entreprises aval (soit les industries agro-alimentaires, les entreprises de commerce de gros de produits agroalimentaires et l'artisanat commercial) à partir du produit agricole mesuré dans l'impact direct.

Les données sont issues de l'**ESANE** (Élaboration des Statistiques Annuelles d'Entreprise) de la région Centre-Val de Loire.

Tableau 171 : Calcul du ratio produit agricole / produit aval en Centre-Val de Loire (en million d'euros) (Source : Esane, Insee – traitement SSP)

	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**Moyenne**
Valeur ajoutée en agriculture (en M€)	1 862	2 091	1 423	1 484	1 734	1 343	2 048	2 446	2 458	2 411	3 319	**2 056**
Valeur ajoutée des IAA, commerces de gros et artisanat commercial (en M€)	1 421	1 402	1 554	1 587	1 583	1 580	1 596	2 527	1 586	1 621	1 513	**1 543**
Coefficient de valeur ajoutée aval = 0,75												

L'impact indirect se calcule donc de la manière suivante :

- Impact indirect (en €/an) = Impact direct * Coefficient de valeur ajoutée
- Impact indirect (en €/an) = 7 479,67 * 0,75 = 5 609,75

L'impact négatif annuel indirect du projet est évalué à 5 609,75 €/an.

13.2.1.1.3. Bilan de l'impact annuel global

La perte annuelle pour l'économie agricole du territoire correspond à la somme des impacts annuels directs et indirects.

Tableau 172 : Bilan de l'impact annuel global (Réalisation : Artifex 2025)

	Chiffrage (€/an)
Impact direct	7 479,67 €/an
Impact indirect	5 609,75 €/an
Impact global	**13 089,42 €/an**

L'impact négatif annuel du projet sur la filière agricole du territoire est évalué à 13 089,42 €/an.

13.2.1.2 Calcul du préjudice global

13.2.1.2.1. Durée nécessaire à la reconstitution du potentiel économique agricole perdu

Il s'agit du nombre d'années nécessaires pour recréer le potentiel, c'est-à-dire pour qu'un investissement permette de retrouver le produit brut perdu. Il faut en effet compter entre 7 et 15 ans pour que le surplus de production généré par un investissement couvre la valeur initiale de cet investissement dans les entreprises françaises (Source : service économique de l'APCA).

La durée nécessaire à la reconstitution du potentiel économique agricole perdu est donc estimé à 10 ans.

13.2.1.2.2. Calcul du ratio d'investissement

La valeur du fond de compensation collective correspond au montant de l'investissement nécessaire pour reconstituer le potentiel économique agricole territorial. Il faut donc prendre en compte le ratio d'investissement qui détermine le montant de produits agricoles généré par 1€ d'investissements.

Les données statistiques suivantes sont fournies par l'Agreste RICA.

Le tableau suivant présente le ratio investissement/production pour les entreprises agricoles en Centre-Val de Loire (2015-2023).

Tableau 173 : Calcul, arrondi, du ratio d'investissement des entreprises agricoles en Centre-Val de Loire (Source : Agreste - RICA)

	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**Moyenne**
Investissement total l'achat – cession) (k€)	37,8	31,1	31,2	23,4	19,7	37,6	30,7	29,9	43,5	53,2	51,8	35,5
Production de l'exercice (k€)	214,2	215,3	219,4	161,2	188,9	201,1	203	192,5	254,5	305,7	281,3	221,5
Ratio divertissement = 5,42												

En région Centre-Val de Loire, un euro investi dans le secteur agricole génère 5,42 €.

13.2.1.2.3. Calcul du montant à compenser

Le calcul du montant pour compenser l'impact économique sur les filières agricoles de l'exploitation concernée par le projet est présenté ci-dessous :

$$Montant\ à\ compenser\ (en\ €) = \frac{Impact\ globalannuel\ \times Temps\ nécessaire\ pour\ reconstituer\ le\ potentiel}{Ratio\ investissement}$$

$$Montant\ à\ compenser\ (en\ €) = \frac{13\ 089{,}42\ \times 10}{5{,}42} = 24\ 150{,}22$$

Le montant de la compensation du projet est évalué à environ 24 150 €.

13.2.2 Mesures de compensation collectives envisagées

La compensation collective agricole doit se conformer au décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime.

Ce décret indique que les mesures de compensation prises dans ce cadre, doivent être de nature collective pour consolider l'économie agricole du territoire concerné.

La mesure de compensation correspond à une enveloppe financière arrondie à 24 150 €.

13.2.2.1 Les actions possibles identifiées

Les structures suivantes pourront être contactées dans le cadre de la recherche de mesures de compensation collective agricole et ont été identifié pour répondre à des enjeux sur la filière ovine impactée par le projet :

- GDS Loir-et-Cher (GDS41), située à Blois : développement de la sécurité sanitaire des élevages ovins ;
- Abattoir du Perche Vendômois (SEAV), situé à Vendôme : modernisation de l'abattoir ;
- L'Association des Éleveurs de Moutons de Loir-et-Cher (AEMLC), située à Blois : soutien financier et développement des formations, échanges techniques et autres actions menées par l'association en lien avec la filière associée ;
- Conservatoire des Races Rustiques de Sologne (CRRS), basé à Lamotte-Beuvron : soutien financier à la conservation de la race rustique Mouton Solognot.

13.2.2.2 Mise en œuvre et calendrier prévisionnel

L'enveloppe financière de la compensation collective pourra être débloquée lors de la déclaration d'ouverture de chantier, soit au plus tôt 1er semestre 2027. Elle sera déposée à la caisse des dépôts.

L'article D.112-1-22 du Code rural et de la pêche maritime, encadre le recours à la consignation qui précise que tout maître d'ouvrage, dont le projet doit conduire à la mise en œuvre de mesures de compensation collective agricole, peut consigner tout ou partie des sommes destinées au financement desdites mesures à la caisse des dépôts et consignations. La consignation est effectuée sur production d'un arrêté du préfet et de tout document de nature à justifier les droits et l'identité du demandeur. Les modalités de déconsignation et le sort des intérêts de consignation sont prévus dans l'arrêté de consignation. Les modalités de consign ation et de déconsignation seront précisées au sein de la convention signée entre l'état et le maître d'ouvrage.

14 Démarche d'accompagnement et de suivi

14.1Accompagnement

Les **mesures d'accompagnement (MA)** : elles ont pour objectif de veiller à la bonne mise en œuvre des autres mesures et de permettre un dialogue avec les services de l'État sur la qualité environnementale du projet. Ces mesures doivent intégrer un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation des mesures permettant, au-delà du suivi, un véritable retour d'expériences.

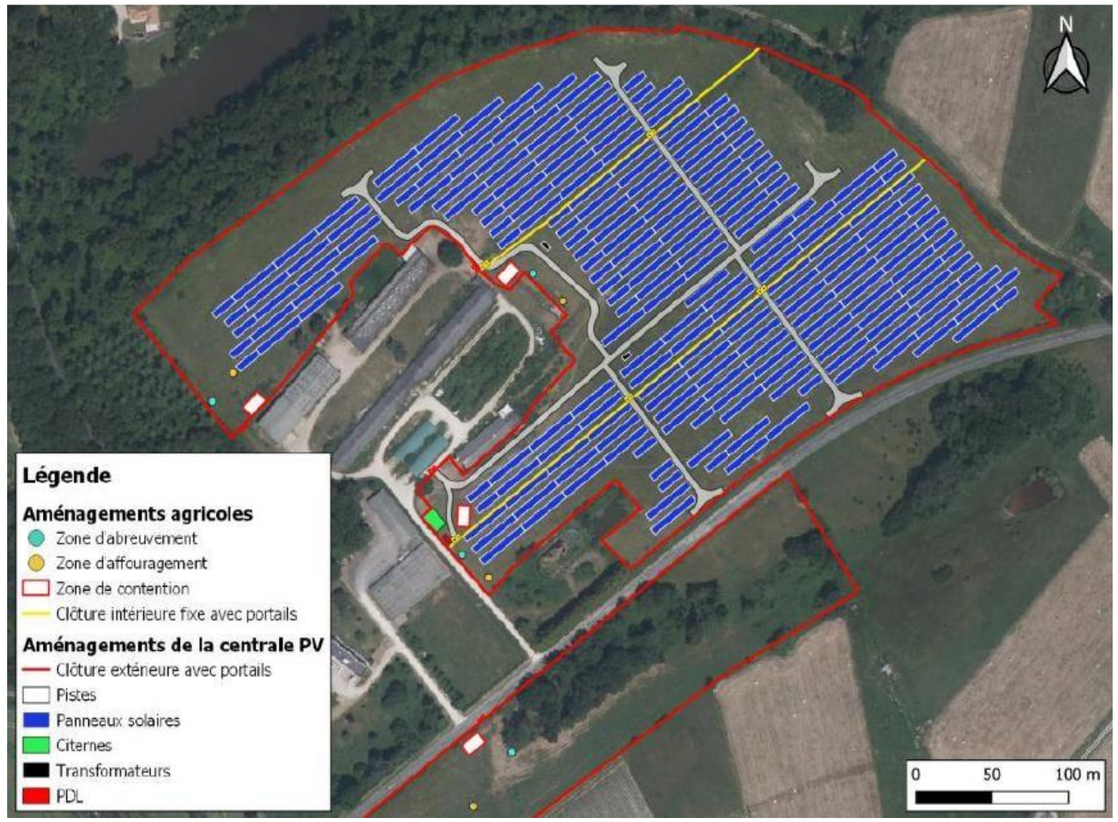
14.1.1 MA01 : Adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin

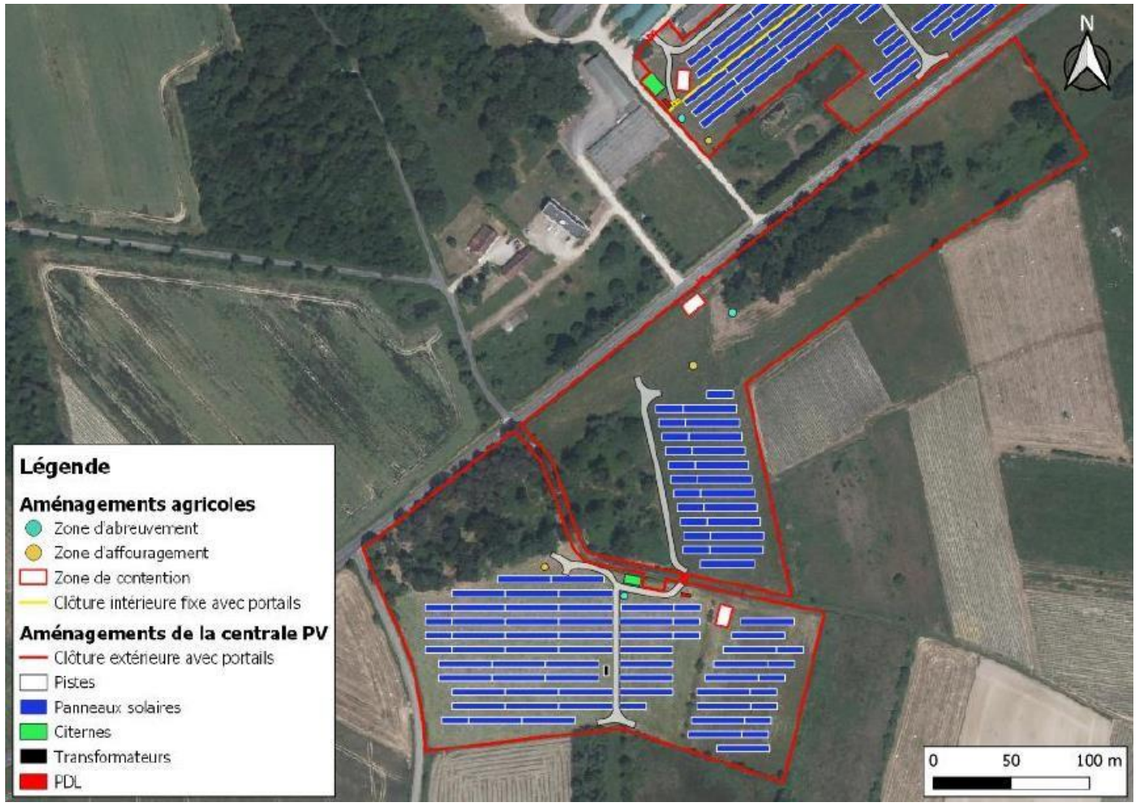
Tableau 174 : MA01 Adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin

MA01					Adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Prendre en charge les investissements nécessaires à l'adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin
Milieu physique			Milieu naturel	Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Localisation			Ensemble de l'emprise du parc agrivoltaïque		
Acteurs			Maitre d'ouvrage		
Modalité de mise en œuvre			Sur l'ensemble des 17,8 ha clôturés, des abreuvoirs, des râteliers ainsi qu'un parc de contention seront mis en place afin d'assurer le bien-être des animaux et de faciliter la gestion du troupeau pour le GAEC AURBEC.		
Suivi de la mesure			/		

Tableau 175 : Prise en charge des investissements nécessaires à l'adaptation du parc pour une activité de pâturage ovin (Source : Acte Agri Plus 2025)

Catégorie	Investissement concerné	Coût unitaire estimé (*) (€ HT)	Quantité	Coût total estimé (€ HT)	Prise en charge ERG
Remise en état de la parcelle aprè travaux	Semis de prairie - semence en €/ha	250	22	5 500	100 %
	Semis de prairie - travaux en €/ha	150	22	3 300	100 %
Clôtures fixes pour diviser les paddocks (650 m à clôturer avec clôtures URSUS)	Clôtures fixes (grillage) - Hauteur de 80-95 cm / 100m	160	6,5	1 040	100 %
	Piquet clôture	3,5	200	700	100%
	Portail inter-paddock (4-5m)	250	5	1 250	100%
Abreuvement	Bac d'abreuvement (400L)	104	10	1 040	100 %
Contention	Parc de contention mobile sur fourreau	10 552	1	10 552	100 %
Clôture fixes pour parcelle de	Clôtures fixes (grillage) – Hauteur de 80-95 cm / 100m	160	9,5	1 520	100 %
compensation (950 m à clôturer avec clôtures URSUS)	Piquet clôture	3,5	330	1 155	100 %
	Portail d'accès	250	1	250	100 %
Total □				**26 307 €**	





Carte 82 : Localisation des aménagements agricoles du projet agrivoltaïque de Mareuil-sur-Cher/Saint-Aignan (Réalisation : Artifex 2025)

14.1.2 MA02 : Réaménager les emprises du chantier suite au démantèlement

Tableau 176 : MA02 Réaménager les emprises du chantier suite au démantèlement

MA02					Réaménager les emprises du chantier suite au démontèlementx				
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Conformément à l'article L.214-3 du Code de l'Environnement, lorsque les installations, ouvrages, travaux ou activités sont définitivement arrêtés, l'exploitant ou à défaut, le propriétaire, remet le site dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée à l'objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau défini par l'article L.211-1. Il doit informer l'autorité administrative de la cession de l'activité et des mesures prises.				
Milieu physique			Milieu naturel		Paysage		Milieu humain		
Conception			Préparation du chantier		Conduite des travaux		Exploitation		Démantèlement
Communautés biologiques visées			Ensemble des habitats et ensemble des groupes de faune et de flore présents dans l'emprise.						
Localisation			Ensemble de l'emprise du parc agrivoltaïque						
Acteurs			Maitre d'ouvrage, entreprise en charge du démantèlement, écologue en charge de l'assistance environnementale.						

MA02	Réaménager les emprises du chantier suite au démontèlementx
Modalité de mise en œuvre	Les installations photovoltaïques sont des installations réversibles. Ainsi, à l'issue de la période d'exploitation du site, le site sera remis dans son état initial. L'effacement de l'activité impliquera des opérations de nettoyage du site en fin de chantier. Ces travaux devront prendre en compte les recommandations que formulera le coordonnateur environnement concernant la faune et la flore. Les risques de destructions d'espèces protégées et de dégradation d'habitats d'espèces et naturels sont proches de ceux évoqués en phase travaux. Dans cet esprit et au regard de la sensibilité des milieux adjacents au parc agrivoltaïque, le dispositif d'évitement et de réduction des effets dommageables en phase travaux devra également être appliqué à la phase de démantèlement. La réalisation d'un inventaire floristique et faunistique sera nécessaire avant le démantèlement afin d'évaluer l'intérêt écologique du site et ainsi de compléter le panel de mesures décrites ci-avant, en suivant la logique éviter, réduire puis compenser les impacts. Cet inventaire peut être celui du suivi environnemental prévu à condition qu'il ait eu lieu au maximum 5 ans avant l'opération prévue de démantèlement. Le démontage des installations interviendra en fin de vie du projet, à l'issue de la période d'exploitation d'une durée de l'ordre de 30 ans. Il reposera sur le retrait des infrastructures du projet (structure métalliques, panneaux, bâtiments techniques, câbles enterrés…), ainsi que sur les aménagements annexes (clôtures, voiries…). Cette procédure engendrera des impacts, de mêmes types que ceux liés à la phase de travaux (présence d'engins de chantier, circulation de camions pour exporter les différents appareils et matériaux, production de déchet…) mais avec une moindre importance. Les mesures énoncées lors de la phase travaux seront reprises lors de la phase de démantèlement et de remise en état du site. Les différents éléments non réutilisés sur d'autres installations suivront les différentes filières de traitement ou de valorisation. Les déchets inertes seront évacués vers une installation de stockage adaptée. Les autres déchets ne pouvant être valorisés suivront les filières de récupération spécifiques. Des préconisations spécifiques à la phase démantèlement devront également être prises : • Lors de l'ouverture des tranchées, une fois les câbles et gaines retirées, la fermeture s'effectuera à l'aide des seuls matériaux prélevés dans la galerie. Une fois la tranchée rebouchée, aucun nivellement ni tassement ne sera réalisé, de manière à laisser le sol retrouver seul sa densité originelle. • Lors du retrait des locaux techniques et de leurs radiers respectifs, le béton et la ferraille seront évacués comme il se doit, et le trou résiduel bouché à l'aide de matériaux tout-venant provenant de sites voisins. L'emprise sera essentiellement réaménagée de manière à assurer l'activité agricole suivante. Ces ensemencements serviront de zone d'alimentation aux micromammifères et insectes, eux-mêmes étant la ressource alimentaire pour de nombreux groupes de faune (chauves-souris, oiseaux, amphibiens, reptiles…).
Suivi de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale

14.2Suivi, contrôle et évaluation de l'efficacité des mesures

Les mesures d'atténuation peuvent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont et au cours de la phase d'utilisation du site.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- Vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, …) ;
- Garantir auprès des services de l'État et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

14.2.1 MS01 : Audit en phase préparatoire du chantier

Tableau 177 : MS01 Audit en phase préparatoire du chantier

MS01					Audit en phase préparatoire du chantier
E	R	C	A	S	**Objectifs** : S'assurer du respect des engagements pris par le maître d'ouvrage et des obligations s'appliquant via les autorisations obtenues pour le projet
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Localisation		Ensemble de l'emprise du parc agrivoltaïque			
Acteurs		Maitre d'ouvrage, écologue en charge de l'assistance environnementale			
Modalité de mise en œuvre		La coordination et le pilotage de chantier devront être partie prenante dans cette phase préparatoire, pour s'assurer que l'ensemble des choix effectués pour les travaux à venir respectent bien les engagements pris par le maitre d'ouvrage et obligations s'appliquant via les autorisations obtenues. Cet audit permet de faire le point sur les différents aspects permettant que le futur chantier soit conduit en respectant l'environnement et avec le souci d'en réduire les nuisances. Un écologue sera choisi par le maitre d'ouvrage et réalisera des contrôles lors des actions pour mettre en place les mesures préalablement au chantier, en particulier le balisage. Une visite préalable aux travaux est prévue.			
Suivi de la mesure		Un compte rendu sera édité suite à la visite en phase préparatoire du chantier			

14.2.2 MS02 : Audit en phase chantier

Tableau 178 : MS02 Audit en phase chantier

MS02					Audit en phase chantier
E	R	C	A	S	**Objectifs** : S'assurer du respect des engagements pris par le maître d'ouvrage et des obligations s'appliquant via les autorisations obtenues pour le projet
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Localisation		Ensemble de l'emprise du parc agrivoltaïque			
Acteurs		Maitre d'ouvrage, coordinateur Environnement, coordinateur SPS			
Modalité de mise en œuvre		Là encore, cette approche s'appuie sur la coordination et le pilotage de chantier. Elle constitue la principale mesure de suivi de la bonne mise en œuvre des autres mesures pour lesquelles s'engage le maître d'ouvrage dans le reste du dossier. Cette intervention relève spécifiquement des missions du maître d'œuvre. Dans le cas d'un chantier tel que celui étudié ici, le maître d'œuvre pourra veiller à s'entourer : • **D'un coordonnateur Environnement** : le coordinateur Environnement est interne à ERG. Il est destinataire de prescriptions subordonnées à l'obtention de l'autorisation des travaux et des dossiers réglementaires amont lui permettant d'avoir connaissance des enjeux pré-identifiés concernant la préservation du milieu naturel (habitats, station d'espèces végétales à conserver,) et facilite le travail de définition de l'installation du chantier par le coordonnateur SPS. Il conseille le maitre d'ouvrage sur le cahier des charges environnemental destiné à tous les intervenants et veille tout au long du chantier à ce que ces prescriptions soient respectées ; • **D'un coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS)** : il a en charge l'analyse des risques d'un chantier sur l'hygiène et la sécurité et établit le Plan Général de Coordination (PGC) ainsi que le Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé qui précise l'installation du chantier, les modalités d'intervention en cas de pollution et mène une surveillance en continu par coordination entre les différentes entreprises. Cet audit prendra la forme de visites régulières du site avec un contrôle de l'application des objectifs environnementaux avec un suivi des conformités environnementales (tri des déchets, raccordement réseau, balisage, disposition de protection, accès…), un suivi des consommations. L'écologue choisi par le maitre d'ouvrage réalisera des passages réguliers tout au long de la phase chantier pour assurer le maintien des mesures de balisage notamment. 3 visites sont prévues (2 visites en phase chantier et 1 visite à la fin des travaux). Un compte rendu sera effectué, il proposera des solutions adaptées (choix du matériel, procédures…) en cas de dysfonctionnement, de problèmes environnementaux. Toute infraction rencontrée sera ainsi signalée au pétitionnaire. Une sensibilisation du personnel présent et de l'encadrement peut être également envisagé en cas de besoin. En cas de besoin, l'écologue ou le coordinateur environnement pourra proposer des actions d'améliorations réalisables et compatibles avec le chantier en cours.			
Suivi de la mesure		Comptes-rendus livrés à la maîtrise d'ouvrage à la suite de chaque suivi, qui se chargera de le transmettre à la DREAL.			

14.2.3 MS03 : Suivi écologique des mesures de gestion (MR) et des communautés biologiques impactées

Tableau 179 : MS03 : Suivi écologique des mesures de gestion (MR) et des communautés biologiques impactées

MS03					Suivi écologique des mesures de gestion (MR) et des communautés biologiques impactées
E	R	C	A	S	**Objectifs** : S'assurer de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation, évaluer l'évolution des populations d'espèces, vérifier l'absence de repousses d'espèces exotiques envahissantes…
Milieu physique		Milieu naturel		Paysage	Milieu humain
Conception		Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement
Communautés biologiques visées		Ensemble des habitats et ensemble des groupes de faune et de flore présents dans l'emprise.			
Localisation		Sur l'ensemble de l'emprise projet			
Acteurs		Structure compétente en suivis écologiques (bureau d'études en ingénierie écologique, associations naturalistes, Conservatoires Botaniques…).			

MS03	Suivi écologique des mesures de gestion (MR) et des communautés biologiques impactées
Modalité de mise en œuvre	Lors de la phase d'exploitation de la centrale agrivoltaïque, un suivi de la végétation et de la faune sera réalisé à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25, n+30 et n+40 Bien que prenant en compte l'ensemble de la biodiversité sur le site, les suivis se focaliseront sur les espèces protégées et patrimoniales qui ont été recensées, ainsi que les espèces exotiques envahissantes. Ces inventaires toucheront à tous les groupes notamment flore, habitat, oiseaux, reptiles, amphibiens et chiroptères. Les mêmes protocoles devront être utilisés d'un suivi à l'autre afin de dresser une comparaison avec l'état initial. Ainsi, il sera nécessaire de mener 2 passages relatifs à l'inventaire de la flore, des espèces exotiques envahissantes et aux habitats naturels, 1 passage pour les amphibiens en mars-avril, 2 passages pour les oiseaux (en période de nidification), 1 passage insecte, 1 passage reptile et 2 nuits d'écoute chiroptères. Un rapport sera livré au maître d'ouvrage qui se chargera de le transmettre à la DREAL à la suite de chaque suivi. Les suivis ont pour but d'évaluer l'efficacité des mesures décrites ci-dessous : → **Suivi de la ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques et paysagères majeures et ME02 : Evitement de la flore protégée**. Afin de vérifier la préservation des éléments à enjeu qui sont évités par le projet, notamment l'habitat de la Cisticole des joncs et les stations de Scille à deux feuilles. Le suivi doit permettre d'évaluer l'évolution de l'exploitation du site par l'oiseau et l'espèce végétale protégée et confirmer que le projet n'entraine pas de perte écologique les concernant. → **Suivi de la MR02 : Redéfinition des caractéristiques du projet.** Afin de vérifier que l'inclinaison adoptée des panneaux permet l'évitement de collisions avec l'avifaune et les chiroptères. Le suivi de l'activité des chiroptères permettra également d'étudier les effets négatifs possibles de l'installation de parc agrivoltaïque sur leur exploitation des sites, les études portant sur le sujet étant peu nombreuses. → **Suivi de la MR14 : Plantation de haies arbustives et arborées.** Afin de vérifier la reprise des essences plantées. → **Suivi de la MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.** Afin de vérifier l'évolution des milieux au sein de la ZIP et leur exploitation par la faune et la flore. → **Suivi de la MC 01 : Création de prairies humides, régalage-nivelage du sol.** Afin de vérifier le maintien et l'efficacité de cette mesure en phase d'exploitation. → **Suivi de la MC 02 : Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles.** Afin de vérifier le maintien et l'efficacité de cette mesure en phase d'exploitation. → **Suivi de la MC 03 : Création et maintien de haies et fourrés arbustifs.** Afin de vérifier le maintien et l'efficacité de cette mesure en phase d'exploitation. Afin de suivre l'efficacité de ces mesures de gestion, garantissant le maintien des milieux ouverts d'intérêt, des relevés phytosociologiques et des critères d'habitats seront à prendre en compte. À chaque suivi, l'écologue pourra proposer au gestionnaire du parc des mesures correctives si nécessaire afin d'ajuster les mesures de réduction présentées dans ce présent rapport, au contexte et à l'évolution des sites donnés. De plus, une vigilance particulière sera accordée à la potentielle colonisation des parcelles par les espèces nichant au sol.
Suivi de la mesure	Comptes-rendus livrés à la maîtrise d'ouvrage à la suite de chaque suivi, qui se chargera de le transmettre à la DREAL.

14.2.4 MS04 : Suivi scientifique des zones humides visées par les mesures de compensation

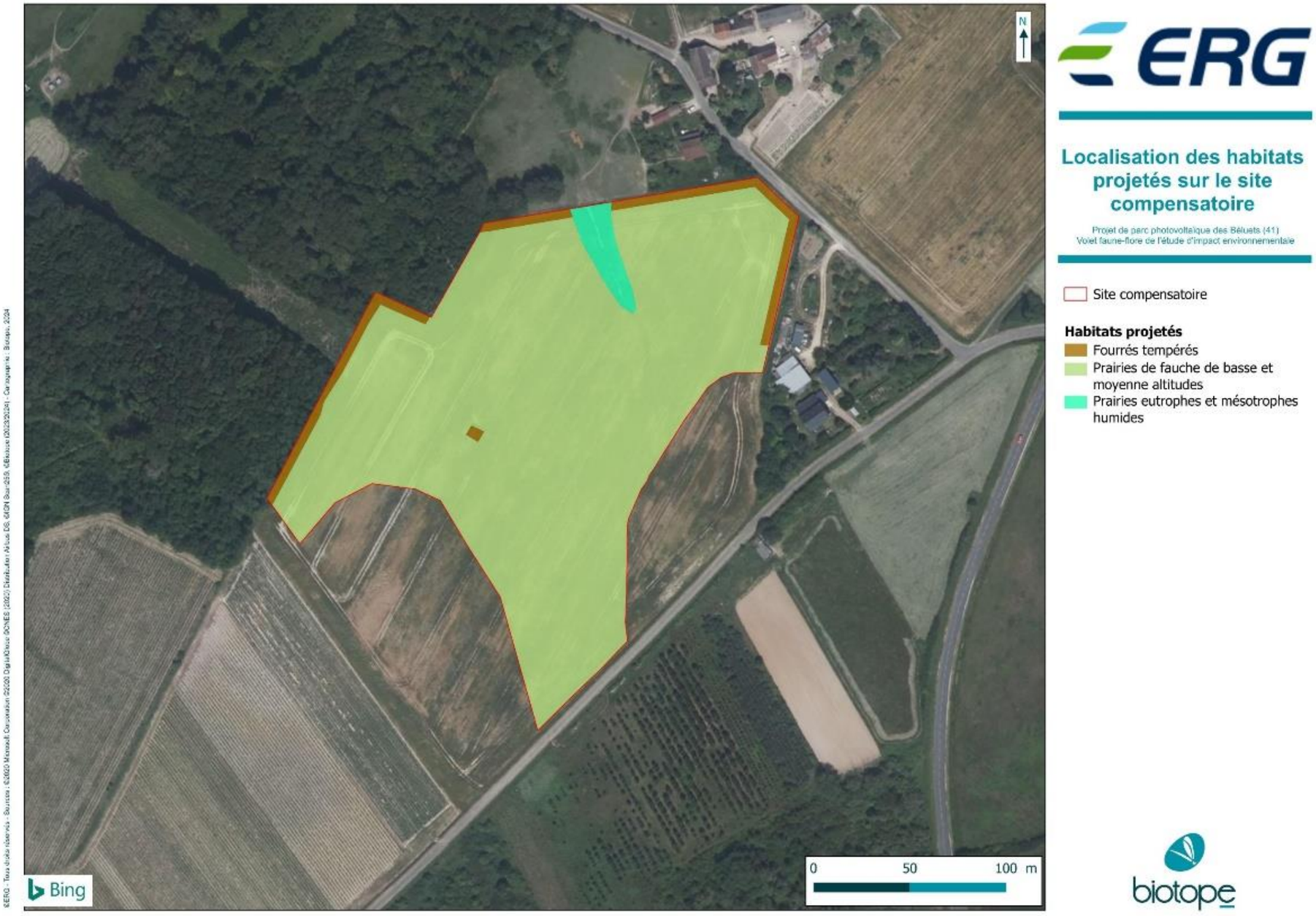
Tableau 180 : MS04 : Suivi scientifique des zones humides visées par les mesures de compensation

MS04					Suivi scientifique des zones humides visées par les mesures de compensation
E	R	C	A	S	**Objectifs** : Cette mesure a pour objectifs de : • Vérifier l'intérêt des aménagements réalisés sur la fonctionnalité hydrologique de la zone de compensation (suivi pédologique) ; • Suivre la fonctionnalité écologique de la zone humide de compensation sur les communautés biologiques associées (flore et faune) ; Remplissage du tableur après actions écologiques.

Milieu physique	Milieu naturel	Paysage	Milieu humain

Conception	Préparation du chantier	Conduite des travaux	Exploitation	Démantèlement

Communautés biologiques visées	Zones humides restaurées dans le cadre de la compensation. Communautés biologiques associées, dont flore et faune.
Localisation	Cette mesure concernera le secteur visé par la compensation
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité du maître d'ouvrage et prise en charge par une structure compétente en matière de suivis naturalistes (bureau d'étude, hydrologues, association naturaliste, *etc.*).
Modalité de mise en œuvre	L'ensemble des suivis sera effectué selon la périodicité suivante : n+1 ; n+2 ; n+3, n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20 ; n+30 ; n+40 permettant d'obtenir un bon aperçu quant au succès des mesures compensatoires et d'adapter la gestion écologique en fonction des résultats. **Suivi floristique** Afin de suivre l'évolution écologique de la zone de compensation, il est préconisé de réaliser des relevés indiciels ou phytosociologiques. Le principe de ce type de suivi est de recenser l'ensemble des espèces présentes sur une superficie donnée, un relevé correspondant à un type d'habitat projeté sur une zone relativement homogène. *La physionomie du relevé (longueur, largeur) sera adaptée sur chaque compartiment par l'écologue en charge du suivi. On veillera à baser les relevés au cœur des zones échantillonnées afin d'éviter les effets de bordure, liés à l'évolution de la flore sur les zones de transition entre deux habitats différents. Afin de comparer d'années en années la diversité floristique, des parcelles de 16 m² seront géoréférencées (points GPS) et un relevé phytosociologique sera réalisé dans chacune de celles-ci (méthode de type LigérO).* **Suivi pédologique** Au sein des différentes entités composant la zone de compensation, dans le cas où l'expertise floristique ne permettrait pas de statuer sur le caractère humide ou non de la zone (en particulier lors des premières années post-travaux, avant l'installation de la flore), des sondages pédologiques seront réalisés. En effet, l'engorgement des sols par l'eau peut être révélé de cette manière, en décelant d'éventuels traits d'hydromorphie au sein des carottes prélevées. Ainsi, selon l'arrêté du 1er octobre 2009, les sols de zones humides sont généralement caractérisés par la présence de 3 grands types d'horizons « Méthodes réglementaires pour la délimitation des zones humides ». Les sondages sont réalisés à l'aide d'une tarière manuelle, jusqu'à 120 cm de profondeur dans la mesure du possible. Une profondeur minimale de 50 cm est requise pour statuer sur le caractère humide du sol. Le nombre de sondages à effectuer sera adapté en fonction des retours vis-à-vis de l'expertise floristique. Ils permettront aussi un comparatif avec l'état initial de 2025. **Un suivi faunistique sera envisagé plus globalement dans le cadre des mesures de suivis sur le site de compensation.**
Suivi de la mesure	Comptes-rendus livrés à la maîtrise d'ouvrage à la suite de chaque suivi, qui se chargera de le transmettre à la DREAL.



ERG

Localisation des habitats projetés sur le site compensatoire

Projet de parc photovoltaïque des Béluets (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Site compensatoire

Habitats projetés
- Fourrés tempérés
- Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes
- Prairies eutrophes et mésotrophes humides

biotope

Carte 83 : MS04 - Localisation des habitats projetés sur le site compensatoire

15 Planning et coût estimé des mesures

Un planning et un chiffrage estimatif du coût des mesures d'atténuation, d'accompagnement, et de suivi est présenté dans le tableau suivant.

NB : l'ensemble des chiffrages fournis sont donnés à titre indicatif et sur la base de retours d'expériences connus.

Tableau 181: Chiffrage et planning des mesures

Code	Intitulé de la mesure	Coût	Année N+1 (avant début du chantier)	Phase chantier		Phase de fonctionnement							
				Préparation	Travaux	N+1	N+2	N+3	N+5	N+10	N+20	N+40 (Nf)	Nf+1
Mesures prévues lors de la conception													
ME01	Evitement des milieux à enjeux élevés	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.	Réalisation lors de la phase de conception du projet										
ME02	Evitement de la flore protégée	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.	Réalisation lors de la phase de conception du projet										
ME03	Evitement des enjeux paysagers majeurs	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.	Réalisation lors de la phase de conception du projet										
MR01	Prise en compte des recommandations du SDIS	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.	Réalisation lors de la phase de conception du projet										
Mesures préalables à la phase chantier													
MR02	Etude géotechnique	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MR03	Redéfinition des caractéristiques du projet	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.	Réalisation lors de la phase de conception du projet										
MR04	Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés et paysagers	Environ 510 m de balisage à poser, soit fourniture du matériel avec pose pour environ 2 000€ HT											
Mesures en phase chantier													
MR05	Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Santé	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MR06	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Aucun surcoût, adaptation du planning travaux.											
MR07	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Base de 750€ HT / journée d'écologue. Le chantier aura une durée d'environ 6 mois. Prévoir un passage avant le début et après la fin du chantier et environ 2 passages par mois, soit un total de 14 passages avec comptes-rendus de suivi pour un coût d'environ 10 500 €HT.											
MR08	Information du public et signalisation	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MR09	Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MR10	Gestion des déchets	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MR11	Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MR12	Intégration des éléments connexes au projet (poste de livraison, poste de transformation et sentiers)	Intégré au coût du projet.											
MR13	Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											

Code	Intitulé de la mesure	Coût	Année N+1 (avant début du chantier)	Phase chantier		Phase de fonctionnement							
				Préparation	Travaux	N+1	N+2	N+3	N+5	N+10	N+20	N+40 (Nf)	Nf+1
MR14	Plantation des haies arbustives et arborées	Le coût de la mesure est de 50€/ml pour la haie. Soit 45 000 € pour les plantations et un forfait pour l'entretien des végétaux sur 3 ans à 4 500€ soit 13 500 € donc un coût total estimé de 58 500 € HT.											
MC04	Mesure compensatoire collective agricole	Enveloppe compensatoire de 24 150 € débloquée lors de la déclaration d'ouverture de chantier											
Mesures en phase exploitation													
MR15	Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune	Intégré au coût du projet.											
ME04	Nettoyage des panneaux photovoltaïque : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MR16	Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet	Aucun surcoût, mesure intégrée au projet agricole.											
MR17	Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune	A estimer suivant les adaptations de clôture actuelle et nouvelles créations.											
MA01	Adaptation du parc à une activité de pâturage ovin	Environ 26 307 €											
MC01	Création de prairies humides par régalage-nivelage du sol	Coût des excavations et évacuations en décharge : 30 à 50 € HT/m² soit 25 500 € HT à 42 500 € HT pour les 0,085 ha											
MC02	Création de prairies mésohygrophiles à hygrophiles	Coût de l'ensemencement : 52 500 € HT pour 3,5 hectares											
MC03	Création et maintien de haies et fourrés arbustifs	Plants : • Baliveaux (h = 200-250cm) : 20€/unité ; • Arbustes (h = 60-80cm) : 10€/unité 10 à 15€/unité pour la plantation des pieds. La plantation est estimée à environ 75 plants, soit un coût estimé à 2 100 € HT.											
Mesures en phase de remise en état du site si l'activité de production électrique était arrêtée													
MR18	Recommandations en phases de démantèlement et de remise en état du site en fin d'exploitation	Aucun surcoût, mesure intégrée à la conception du projet.											
MA02	Réaménager les emprises du chantier suite au démontage	Coût intégré au coût global du chantier à définir précisément selon projet agricole suivant.											
Suivi, contrôle et évaluation de l'efficacité des mesures													
MS01	Audit en phase préparatoire du chantier	1000 € par passage d'un écologue											
MS02	Audit en phase chantier	1000 € par passage d'un écologue (soit 3000€ au total)											
MS03	Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Le suivi implique la réalisation de 9 passages d'experts différents (botaniste, fauniste et chiroptérologue) chaque année, soit un total de 8 500 € HT par année de suivi et une enveloppe totale de 76 500 € HT sur 30 ans pour 9 années de suivi.											
MS04	Suivi écologique des mesures de gestion (MR) et des communautés biologiques impactées	Flore et pédologie (mutualisé) Coût de la détermination des zones humides par le critère pédologie mutualisé avec l'inventaire de la flore : environ 3 000 € HT pour chaque année de suivi (1 passage de terrain + note de synthèse +											

Code	Intitulé de la mesure	Coût	Année N+1 (avant début du chantier)	Phase chantier		Phase de fonctionnement							
				Préparation	Travaux	N+1	N+2	N+3	N+5	N+10	N+20	N+40 (Nf)	Nf+1
		cartographie+ remplissage du tableur de fonction après mesures écologiques). Faune Coût d'un inventaire de la faune : environ 2 000 € HT pour chaque année de suivi (1 passage de terrain + note de synthèse + cartographie). Coût total : Environ 5 000 € HT par année de suivi											

Le coût total estimé des mesures sera d'environ 286 557€.

16 Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau – Articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement

16.1Contexte réglementaire

16.1.1 Principes généraux

Les dispositions du Code de l'Environnement concernant l'Eau et les Milieux aquatiques (Art. L. 211-1 du Code de l'Environnement) ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

- La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature ;
- La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
- La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.
- Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

Selon l'article L. 214-1 du Code de l'Environnement, sont soumis à autorisation ou à déclaration, les installations ne figurant pas à la nomenclature des installations classées, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.

Selon l'article L. 214-2 du Code de l'Environnement, ces ouvrages sont définis dans une nomenclature, établie par décret en Conseil d'Etat après avis du Comité national de l'eau, et soumis à autorisation ou déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Ainsi, tout projet susceptible d'impacter une zone humide, les eaux superficielles et/ou souterraines doit faire l'objet d'un dossier de déclaration ou d'autorisation au titre du Code de l'Environnement, répondant aux exigences des articles L. 214-1 à L. 214-6 et des décrets pris en application.

L'application de ces articles est concrétisée par les articles R. 214-1 et suivants du Code de l'Environnement, qui définissent d'une part le contenu des dossiers de demande d'autorisation et/ou de déclaration et d'autre part les installations soumises à cette réglementation ainsi que les seuils à partir desquels ces installations sont concernées.

16.1.2 Eléments constitutifs d'un dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement (Art. R214-32)

La présente demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau est conforme aux exigences issues de l'article R. 214-32 du Code de l'Environnement, et comprend :

4) Le nom et l'adresse du **déclarant**, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance (*cf.* partie 4.10) ;
5) L'**emplacement** sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés (*cf.* partie 2.3.1) ;
6) La **nature**, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés (*cf.* ci-dessous) ;
7) Un document :
   a) Indiquant les **incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes**, du projet sur la **ressource en eau**, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques (*cf.* tableau 28);
   b) Comportant **l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000**, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 (*cf.* partie 6) ;
   c) Justifiant, le cas échéant, de la **compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux** et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 (*cf.* partie 4.9.3.1) ;
   d) Précisant, s'il y a lieu, les **mesures correctives ou compensatoires** envisagées (*cf.* 4.8.4.2) ;
   e) Les **raisons pour lesquelles le projet a été retenu** (*cf.* partie 4.9.2) parmi les alternatives ainsi qu'un **résumé non technique** (*cf.* partie 1).

Ce document est adapté à l'importance du projet et de ses incidences. Les informations qu'il doit contenir peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.
Lorsqu'une étude d'impact est exigée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées ;

8) Les **moyens de surveillance** ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus (*cf* MR07, MS03, MS04) ;
9) Les éléments graphiques, **plans ou cartes** utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°(*cf.* carte 30, carte 32, carte 42).

16.1.3 Rubriques de la nomenclature concernées

Cf Partie Dossier au titre de la Loi sur l'eau

Le projet est soumis à une rubrique définie à l'article R. 214-1 relatif à la nomenclature des opérations concernées par les articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement (selon version en vigueur au 25 juillet 2022).

Rubriques de la nomenclature concernées par le projet		
Libellé des rubriques	Justification pour le projet	Procédure
3.3.1.0. *« Asséchement, 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 projet agrivoltaïque impactera 0,89 ha de zones humides sur le critère sol dont 139 m² de zone humide sur le critère habitat.	Déclaration

3.3.5.0. *« Travaux mentionnés ci-après ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à la réalisation de cet objectif (D) :* *1° Arasement ou dérasement d'ouvrages relevant de la présente nomenclature, notamment de son titre III, lorsque :* *a) Ils sont implantés dans le lit mineur des cours d'eau, sauf s'il s'agit de barrages classés en application de l'article R. 214-112 ;* *b) Il s'agit d'ouvrages latéraux aux cours d'eau, sauf s'ils sont intégrés à un système d'endiguement, au sens de l'article R. 562-13, destiné à la protection d'une zone exposée au risque d'inondation et de submersion marine ;* *c) Il s'agit d'ouvrages ayant un impact sur l'écoulement de l'eau ou les milieux aquatiques autres que ceux mentionnés aux a et b, sauf s'ils sont intégrés à des aménagements hydrauliques, au sens de l'article R. 562-18, ayant pour vocation la diminution de l'exposition aux risques d'inondation et de submersion marine ;* *2° Autres travaux :* *a) Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement de celui-ci dans son talweg ;* *b) Restauration de zones humides ou de marais ;* *c) Mise en dérivation ou suppression d'étangs ;* *d) Revégétalisation des berges ou reprofilage améliorant leurs fonctionnalités naturelles ;* *e) Reméandrage ou restauration d'une géométrie plus fonctionnelle du lit du cours d'eau ;* *f) Reconstitution du matelas alluvial du lit mineur du cours d'eau ;* *g) Remise à ciel ouvert de cours d'eau artificiellement couverts ;* *h) Restauration de zones naturelles d'expansion des crues.* *La présente rubrique est exclusive des autres rubriques de la nomenclature. Elle s'applique sans préjudice des obligations relatives à la remise en état du site et, s'il s'agit d'ouvrages de prévention des inondations et des submersions marines, à leur neutralisation, qui sont prévues par les articles L. 181-23, L. 214-3-1 et L. 562-8-1, ainsi que des prescriptions susceptibles d'être édictées pour leur application par l'autorité compétente.* *Ne sont pas soumis à la présente rubrique les travaux mentionnés ci-dessus n'atteignant pas les seuils rendant applicables les autres rubriques de la nomenclature. »*	Dans le cadre du projet agrivoltaïque, des mesures de compensation seront mises en place dans le but de restaurer des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques	Déclaration
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). »*	L'emprise clôturée de la centrale agrivoltaïque est de 17,84 ha. Par ailleurs, la surface imperméabilisée sera d'environ 328 m² ce qui est très faible au regard de l'emprise du projet.	Non concerné

16.2Etat initial du site et son environnement

L'état initial du site est présenté en partie **3. Analyse de l'état initial du site et de son environnement** de la présente étude d'impact. Plus précisément, l'état initial sur les thématiques concernant la ressource en eau et présenté en partie **3.2. Milieu physique** et plus précisément **3.2.4. Compartiment eau**. L'état initial du volet milieu naturel de l'étude d'impact est présenté en partie **3.3. Milieu naturel**.

16.3Justification de l'intérêt économique avéré du projet et de l'absence, sur le même bassin versant, d'alternative meilleure sur le plan environnemental à un coût non-disproportionné

Suivant l'article 3 du règlement du SAGE, « *Tout nouveau projet d'installation, ouvrage, travaux ou activité, instruit en vertu des articles L. 214-1 à 6 du code de l'environnement (…) entrainant l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblaiement de zones humides au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du même code n'est permis que dans les cas suivants :*

- *Le projet est déclaré d'utilité publique, d'intérêt général au sens de l'article L. 211-7 du code de l'environnement ou de l'article L. 121-9 du code de l'urbanisme ;*
- *OU présente des enjeux liés à la sécurité ou la salubrité publique, tels que décrits à l'article L. 2112-2-5° du code général des collectivités territoriales ;*
- *OU vise la restauration hydromorphologique des cours d'eau (cas de travaux entrainant la destruction ou la dégradation de zones humides artificiellement créées par le passé par des modifications apportées à l'hydromorphologie naturelle du cours d'eau) ;*
- ***OU justifie d'un intérêt économique avéré et démontre l'absence, sur le même bassin versant, d'alternative meilleures sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné :***

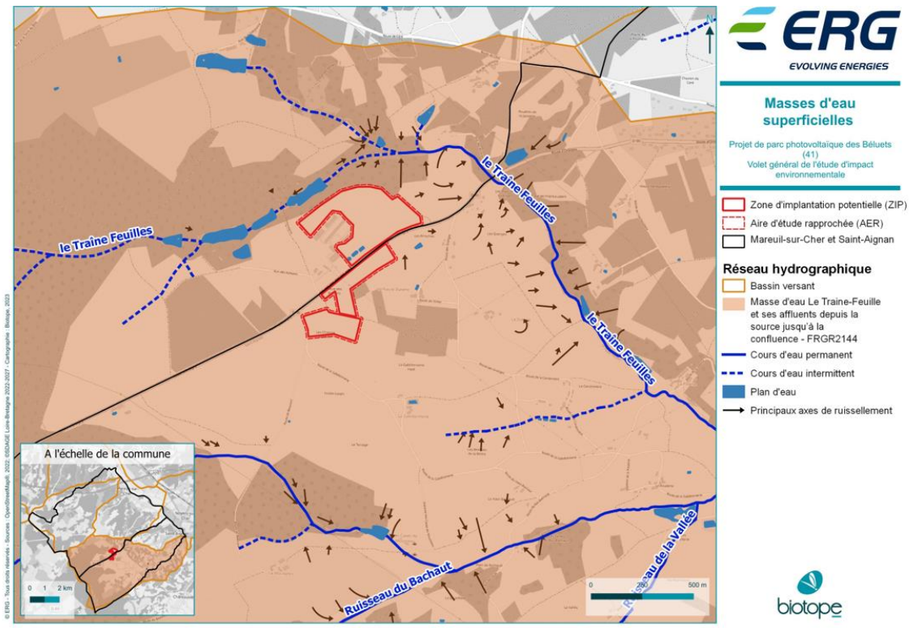
Dans la conception et la mise en œuvre des cas d'exception cités précédemment, des mesures adaptées devront être définies par le maître d'ouvrage pour :

- *Eviter l'impact sur les zones humides et leurs fonctionnalités en recherchant la possibilité technico-économique de s'implanter en dehors des zones humides inventoriées,*
- *S'il n'a pas pu être évité, réduire cet impact en recherchant des solutions alternatives moins impactantes,*
- *A défaut, et en cas d'impact résiduel, mettre en œuvre des mesures compensatoires.* »

Le projet satisfait à ces conditions dès lors qu'il présente un intérêt économique avéré en l'absence, sur le même bassin versant, d'alternatives meilleures sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné.

16.3.1 Le Bassin versant – masse d'eau Le Traine-Feuilles

Le bassin versant considéré couvre principalement les communes de Saint-Aignan et de Mareuil-sur-Cher, comme représenté sur la carte ci-après *sur la Masse d'eau Le Traine-Feuilles.*



16.3.2 Intérêt économique avéré du projet

L'intérêt économique du projet est établi dans l'étude préalable agricole, qui met en évidence son apport significatif pour le territoire.

La Communauté de Communes Val de Cher-Controis a perdu en 50 ans 85 % des exploitations agricoles comme en témoigne le tableau suivant :

En 50 ans, la CC Val-de-Cher-Controis a perdu 85 % de ses exploitations agricoles, en passant de 3 649 exploitations en 1970 à 543 exploitations en 2020. Cette diminution s'explique par des départs à la retraite sans reprise d'exploitations par la suite. A l'échelle de la France, le nombre d'agriculteurs a diminué de 74 % sur la même période.

Illustration 17 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles de 1970 à 2020
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2024

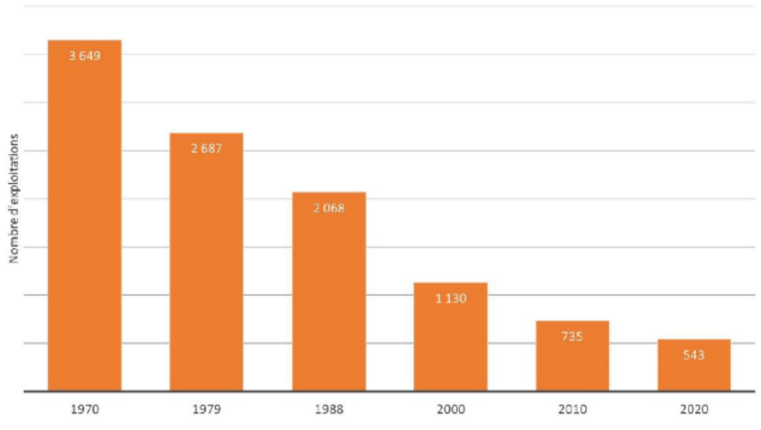


Figure 115 : Evolution du nombre d'exploitation agricole de 1970 à 2020

Ce projet joue un rôle clé dans le soutien à une filière ovine locale également en déclin, particulièrement dans le Loir-et-Cher et au sein de la Communauté de Communes Val de Cher-Controis, où les élevages ovins ont fortement diminué.
Selon l'étude menée par Artifex, les exploitations ovines ne représentent plus que 3,1 % des exploitations agricoles du territoire, dominé par la viticulture. De plus, le cheptel ovin a subi une baisse de 41 % en dix ans, illustrant un déclin structurel de la filière.

Tableau 182 : Réparation du cheptel dans la CC Val-de-Cher en 2010

Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2024

	Exploitations avec des vaches laitières	Exploitations avec des vaches allaitantes	Exploitations avec des ovins	Exploitations avec des caprins
Part des exploitations possédant ce type de cheptel	2 %	3,1 %	3,1 %	3,3 %
Evolution du cheptel entre 2010 et 2020	- 8,3 %	- 32 %	- 41 %	- 35,7 %

Le projet vise à préserver l'une des dernières exploitations ovines de la commune de Mareuil-sur-Cher. En effet, cette commune ne présente que deux exploitations ovines, ce qui présente un intérêt économique majeur :

- Maintien de deux emplois directs sur l'exploitation (les exploitants du GAEC Aurbec) et préservation d'un savoir-faire accumulé sur 20 ans. L'installation agrivoltaïque permet de garantir le maintien d'une activité agricole significative sur la parcelle et un revenu durable issue de l'activité agricole pour l'exploitation conformément aux exigences règlementaires (voir en ce sens article L. 314-36 du code de l'Energie).

- Sécurisation d'une chaîne de valeur locale : abattoirs, coopératives agricoles, boucheries et autres acteurs économiques dépendent de cette production. La disparition de l'exploitation aurait un impact négatif en cascade sur ces emplois indirects.

Outre l'intérêt économique pour la filière ovine, le projet agrivoltaïque ovin du GAEC Aurbec présente également un intérêt économique avéré pour le territoire, à travers sa contribution significative aux finances locales, en particulier pour les communes de Mareil-sur-Cher et Saint-Aignan, par le biais des impôts et taxes qu'il génèrera, dans un contexte de raréfaction des finance publiques liée à une situation nationale budgétaire particulièrement difficile. L'installation de la centrale photovoltaïque générera en effet plusieurs types de recettes fiscales :

- La taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB)
- La cotisation foncière des entreprises (CFE)
- La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE)
- L'Imposition Forfaitaire des Entreprises de Réseaux (IFER)

Ces différentes contributions fiscales, qui s'élèveront à près de 1,9 million d'euros sur 40 ans, seront réparties entre les communes, la communauté de communes et le département. Compte tenu de la taille modeste des communes concernées - Mareuil-sur-Cher (1 159 habitants) et Saint-Aignan (3 991 habitants) - cet apport financier aura un impact considérable sur leurs budgets, permettant de pérenniser les dépenses de fonctionnement ou de poursuivre, voire d'amplifier les dépenses d'investissement locales.

Enfin, tout au long de son exploitation, l'installation agrivoltaïque mobilisera entre un et deux ETP pour assurer la maintenance et le bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque. Pour certaines opérations de contrôle, des entreprises locales spécialisées seront mobilisées de même que de nombreux sous-traitants.

16.3.3 L'absence d'alternative meilleures sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné sur le bassin versant

Outre l'intérêt économique avéré, tant à l'échelle de l'intercommunalité que du bassin versant, il n'y a aucune autre alternative meilleure sur le plan environnemental et à un cout non-disproportionné sur le bassin versant pour l'implantation du projet :

Le cumule des trois facteurs suivants permettent d'apprécier les alternatives pour la réalisation du projet au regard des conditions dérogatoires déterminés par l'article 3 du SAGE :

Les critères se déclinent de la façon suivante :

1. **Étude d'impact environnemental** : Elaboration du projet au regard de la chaine ERC. La limitation des impacts résiduels repose sur l'identification et le recul des zones environnementalement sensibles à partir des cartographies réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000, périmètres ABF, secteurs patrimoniaux…). Le choix du site privilégie les emplacements éloignés de ces zones de sensibilité afin d'intégrer au mieux le projet dans son environnement. L'analyse comparative des alternatives s'appuie ainsi sur les données environnementales du territoire.

2. **Coût non disproportionné** : L'évaluation économique prend en compte les investissements nécessaires à l'installation, notamment le raccordement électrique et les mesures environnementales exigées (séquences Éviter, Réduire, Compenser). La maîtrise des coûts dépend de la longueur du raccordement, de la puissance de l'installation, de la complexité des mesures compensatoires et des contraintes techniques propres au site. Un équilibre est recherché afin d'éviter toute disproportion financière qui remettrait en cause la faisabilité du projet.

3. **Synergie agrivoltaïque** : Le projet repose sur son ancrage agricole et sa complémentarité avec l'exploitation en place. Un projet agrivoltaïque ne peut être dissocié de la parcelle agricole qui l'accueille sans remettre en cause son objet premier : le soutien à l'activité agricole. Développer un projet agrivoltaïque ne revient pas à simplement rechercher un terrain libre mais à garantir la compatibilité avec l'exploitation existante, sans un synergie agricole pré-établie les coûts d'adaptation de l'engin agricole seront disproportionnés. Trouver une synergie agrivoltaïque sera donc un élément financier particulier, valant sa propre analyse, assurant une proportion des coûts.

Différents sites ont été envisagées à l'échelle du bassin versant du *Traine-Feuille* pour réaliser le projet agrivoltaïque, notamment sur d'autres parcelles appartenant à divers exploitants.

Ci-dessous l'emplacement des solutions étudiées pour le projet.

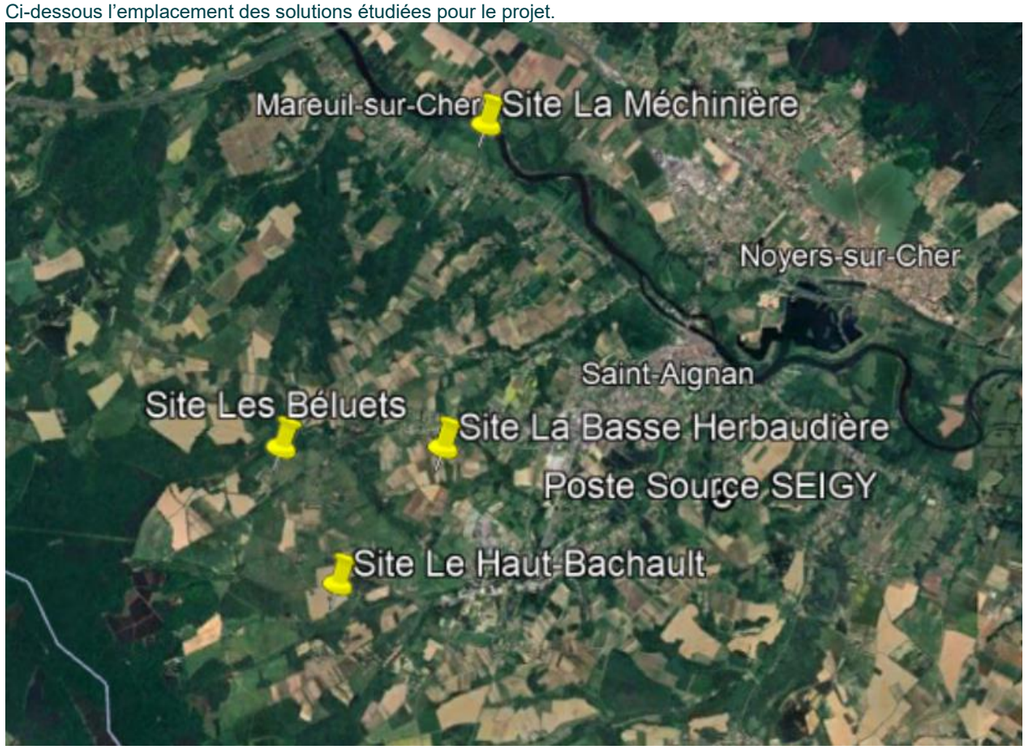


Figure 116 Localisation des solutions étudiées

Parcelles Les Béluets

Le projet du site des Béluets, se situe hors de toute zone d'intérêt écologique identifié : il reste à plus de 5 km du site Natura 2000 le plus proche, n'empiète sur aucun espace classé ZNIEFF, et ne se trouve ni dans un périmètre de protection des Architectes des Bâtiments de France (ABF), ni visible depuis des points de vue emblématiques ou à forte valeur paysagère.
Ce site s'inscrit pleinement dans la dynamique agricole locale : il est exploité depuis plus de 15 ans par une exploitation ovine, seule exploitation sur la commune de Mareuil-sur-Cher, et repose sur un système d'élevage extensif en prairie. La proximité immédiate des bâtiments d'élevage garantit une gestion optimisée du troupeau et des pâtures, tout en assurant la maintenance facile de l'ensemble du site. Cette configuration spatiale renforce la cohérence économique du projet, en soutien à l'activité agricole existante.

Le site de 9,99MWc, situé à 6,3 km du poste source de Seigy, offre une solution de raccordement électrique techniquement réalisable et économiquement maîtrisée. Par ailleurs, l'intégration environnementale du projet permet de limiter le nombre et l'ampleur des mesures environnementales à mettre en œuvre, ce qui garantit une gestion proportionnée et maîtrisée du coût des mesures selon la taille du projet.

Parcelles La Basse Herbaudière

Le site de « La Basse Herbaudière », d'une surface de 5 hectares et situé à Saint-Aignan.
Sur le plan environnemental, le site ne présente pas de contraintes réglementaires majeures, hormis la proximité avec une zone Natura 2000 située à moins de 5 km.
La qualité du projet agricole est jugée médiocre. Il convient de souligner que le site est actuellement exploité en culture céréalière sur des sols présentant un bon potentiel agronomique. Le changement d'usage vers une production énergétique aurait donc des incidences négatives, tant sur le maintien de l'activité agricole locale que sur la préservation des terres agricoles de qualité. Les compensations agricoles exigées et les adaptations nécessaires liées à la distance depuis les bâtiments d'exploitation seraient disproportionnées au regard potentiel de production attendu.
La capacité estimée de production s'élève à 3,27 MWc, avec un raccordement au réseau situé à une distance de 4,7 km. Ce niveau d'éloignement implique des coûts de raccordement élevés au regard de la puissance installée, pouvant être considérés comme non proportionnés rapporté au gisement énergétique réellement mobilisable.
Il à noter un enjeu paysager significatif : le site se distingue par une covisibilité directe et marquée avec le Dôme du Zoo de Beauval, situé à seulement 800 mètres. Cette exposition dans le paysage fait obstacle aux exigences locales d'intégration paysagère imposées aux projets photovoltaïques, d'autant plus que l'absence de haies ou d'écrans végétaux généreraient des coûts disproportionnés face aux mesures de réduction qu'il serait nécessaire de mettre en place.
En conclusion, l'analyse croisée des critères économiques, environnementaux et agricoles met en évidence que le site de « La Basse Herbaudière » ne présente pas un intérêt économique suffisant, ni une absence d'alternative climatologique et environnementale, pour justifier la réalisation du projet. La combinaison d'un coût de raccordement élevé, d'un impact paysager fort et difficilement atténuable, d'une atteinte injustifiée à la vocation agricole des sols, conduit à privilégier la recherche de sites alternatifs.

Parcelles Le Haut-Bachault

Le site de Saint-Aignan, d'une superficie totale de 11,5 ha présente un projet pouvant atteindre une puissance installée de 7,85 MWc.
Le site présente plusieurs contraintes environnementales majeures : la frange sud du terrain est en contact direct avec un cours d'eau. Les analyses cartographiques révèlent une forte probabilité de présence de zones humides, renforçant le risque d'impact sur celle-ci, ainsi que la pollution d'un milieu aquatique.
En outre, la présence sur site d'un boisement nécessitant un défrichement pour la bonne mise en place du parc agrivoltaïque impliquerait des impacts significatifs sur la biodiversité locale et les habitats.
Finalement le site se situe à moins de 5 km proximité d'une Natura 2000.
Sur le plan agricole, bien que la compatibilité soit jugée modéré, l'éloignement des parcelles par rapport aux bâtiments d'exploitation génère des contraintes logistiques réelles pour les agriculteurs, notamment concernant le pâturage et la surveillance des animaux. De plus, la réussite du projet supposerait un changement de culture sur 50 % de la surface, ce qui alourdit les adaptations à prévoir pour les exploitants.
Compte tenu de l'ensemble de ces éléments — nécessité de mesures compensatoires coûteuses et incertaines, impacts potentiels sur les milieux naturels et adaptations agricoles requises — ce site apparaît comme moins favorable que d'autres options identifiées sur le même bassin versant.

Parcelles La Méchinière

Le site de La Méchinière, d'une superficie de 10 ha sur la commune de Mareuil-sur-Cher, n'est pas compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur, du fait de sa localisation en zone couverte par un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI).

Les contraintes environnementales apparaissent particulièrement fortes : la probabilité de présence de zones humides, combinée à la proximité immédiate (30 m) de la rivière Cher, expose le projet à des risques élevés d'impacts sur l'espace aquatique (érosion, pollutions diffuses, perturbation des habitats).
Le site se situe à moins d'un kilomètre d'une ZNIEFF de type 1 « La Grosse Pierre » et à proximité d'une zone Natura 2000.
Concernant l'usage agricole, l'impact du projet est jugé faible : à l'instar des autres sites étudiés, l'éloignement des parcelles par rapport aux bâtiments d'exploitation induit néanmoins des contraintes logistiques et opérationnelles pour les exploitants, en particulier pour l'organisation du pâturage et la surveillance des troupeaux. Il est à noter que les possibilités de construction ou d'installation d'équipements annexes sont limitées, voire interdites en raison des prescriptions du PPRI.
Compte tenu de ces éléments – incompatibilité d'urbanisme liée au risque inondation, cumul de fortes contraintes environnementales, et restrictions d'exploitation agricole – ce site ne présente pas les garanties requises pour justifier d'un intérêt économique avéré, ni d'absence d'alternative pertinente sur le même bassin versant à un coût non-disproportionné.

Ci-dessous un tableau de synthèse permettant de qualifier les différents sites potentiels pour implanter la centrale agrivoltaïque.

Tableau 183 : Synthèse des sites alternatifs étudiés

Site potentiel	Localisation	Compatibilité urbanisme	Puissance estimée	Raccordement	Contraintes Environnementales	Qualité du projet agricole
Parcelles Les Béluets	Mareuil-sur-Cher / Saint-Aignan	Oui	9.99MWc	6.3km	- Aucune	Forte
Parcelles La Basse Herbaudière	Saint-Aignan (AW 145, 146, 149, 150)	Oui	3.27MWc	4.7km	- Aucune - A moins de5km d'une Natura 2000	Médiocre -Changement culture
Parcelles Le Haut Bachault	Saint-Aignan (AT 181 à AT200, AT229, AT 249, AT145)	Oui	7.85MWc	5.6km	- Probabilité forte de zones humides sur une partie du site - Boisement longeant la parcelle - Déboisement requis - A moins de5km d'une Natura 2000	Faible - Distance bâtiment d'exploitation - Changement de culture sur 50% de la zone
Parcelles La Méchinière	Mareuil sur Cher (ZM24,27,29)	Non Présence d'un PPRI	7MWc	5,5km	- Probabilité très forte de zone humide, à 30m de la rivière Cher -ZNIEFF type 1 à 1km - A moins de 5km d'une Natura 2000	Faible -Distance bâtiment d'exploitation - Champs de fauche

Légende : niveau de compatibilité

Médiocre / Nulle	Faible	Modérée	Forte

À noter que, s'agissant des émissions de CO_2 et de leur impact sur le changement climatique, le Bilan Carbone réalisé dans le cadre du projet met en évidence une corrélation positive entre la taille d'une installation et l'évitement d'émissions de carbone par rapport au mix énergétique français ou européen. Ainsi, la plus grande capacité du site des Béluets en fait l'alternative la plus performante sur le plan écologique, en maximisant les gains d'émissions évitées.

L'analyse approfondie des différents sites potentiels, au regard des critères environnementaux, techniques, économiques et agricoles, démontre que le site des Béluets constitue la solution la plus équilibrée et pertinente pour l'implantation du projet agrivoltaïque. Sa localisation, hors de toutes zones sensibles, son intégration cohérente au sein d'une exploitation agricole existante, la maîtrise des coûts liés au raccordement électrique et aux mesures environnementales, en font l'alternative la plus favorable sur le territoire du bassin versant de la masse d'eau concernée du *Traine-feuille*. Plus encore, les contraintes des autres sites identifiés sur le bassin versant démontrent une absence d'alternatives meilleures sur le plan environnemental et à un coût non-disproportionné.

16.4Analyse des incidences du projet sur la ressource en eau et mesures d'atténuation

16.4.1 Analyse des incidences prévisibles

Les incidences prévisibles du projet sur les différents compartiments de la ressource en eau sont décrites ci-après.

16.4.1.1 Incidences prévisibles sur les eaux souterraines

Cf partie 7.2.3

- En phase travaux : Altération de la qualité de l'eau en lien avec les risques de pollutions accidentelles en phase chantier, le risque est toutefois faible et peut être limité en adoptant des bonnes pratiques de chantier. Les légers décapages ainsi que le passage des engins de chantier, sans toutefois modifier la topographie, pourront se traduire localement par d'autres cheminements de l'eau. Ces modifications seront cependant mineures.
- En phase exploitation : Le projet se situe au droit de trois masses d'eau souterraines. Ces masses d'eau sont libres donc sensibles aux pollutions surfaciques. Cependant, le risque de pollution en phase d'exploitation se résume aux quelques passages d'engins dans le cadre de l'entretien de la centrale agrivoltaïque. L'incidence apparait négligeable.

16.4.1.2 Incidences prévisibles sur les eaux superficielles

Cf partie 7.2.3

- En phase travaux : Altération de la qualité de l'eau en lien avec les risques de pollutions accidentelles en phase chantier, le risque est toutefois faible et peut être limité en adoptant des bonnes pratiques de chantier. Durant la construction du parc solaire, l'implantation de la base-vie et le stockage sur site des éléments de construction du parc solaire causeront une imperméabilisation ponctuelle et temporaire du sol. Cette surface, très faible au regard de l'emprise du projet, est variable dans le temps et peut être regroupée ou fractionnée sur le site, au fil des besoins de la construction. L'impact lié à l'imperméabilisation du sol et à l'écoulement des eaux des éléments de stockage et de la base vie existe ; il peut être néanmoins considéré comme faible au regard du projet, car localisé et de faible extension.
- En phase exploitation : Le sens de ruissellement des eaux pluviales ne sera pas bouleversé puisque le modèle topographique global du site sera conservé.

16.4.1.3 Incidences prévisibles sur les usages liés à la ressource en eau

Aucun usage de l'eau recensé à proximité immédiate du projet ; aussi aucune incidence n'est envisagée.

16.4.1.4 Incidences prévisibles sur la faune et la flore

Cf partie Impact sur le milieu naturel

Pour la faune et la flore, les incidences prévisibles concernent essentiellement la phase chantier ; la phase exploitation n'est pas de nature à générer d'impacts supplémentaires.
Les effets prévisibles sont indiqués ci-après :

Pour les habitats naturels et la flore :
- La destruction ou la dégradation physique des habitats naturels et de la flore ;
- L'altération biogéochimique des milieux.

Les enjeux pour les habitats naturels et la flore sont toutefois majoritairement faibles et ponctuellement négligeables et modérés. Le projet impacte une faible surface d'habitat à enjeu modéré (prairies fertilisées eutrophes fauchées) ; les incidences prévisibles apparaissent donc faibles.

Pour la faune :
- La destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces ;
- La destruction d'individus ;
- L'altération biogéochimique des milieux ;
- Risques de perturbation.

Les enjeux pour la faune sont faibles à modérés au niveau des habitats impactés par le projet pour l'ensemble des groupes de faune. En effet, le principal habitat impacté par le projet est les prairies mésophiles pâturée à Luzerne lupuline et Cynosure crételle à enjeu modéré pour les oiseaux et faible à modéré pour les chiroptères.
Aussi, les incidences prévisibles du projet seront vraisemblablement limitées pour tous les groupe de faune sauf pour les oiseaux et les chiroptères.

La zone impactée par l'aménagement est présentée sur la carte ci-dessous.

16.4.1.5 Incidences prévisibles sur les zones humides

Cf partie Impact sur le milieu naturel

- En phase travaux et exploitation : Destruction par remblaiement et imperméabilisation des zones humides présentes au droit de l'aménagement. Les incidences prévisibles concernent donc exclusivement la zone directement impactée par l'aménagement ; il n'est pas prévu d'impact indirect sur les zones humides par effet de drainage.

16.4.2 Mesures d'atténuation et incidences résiduelles

Cf partie Mesures prévues pour éviter, réduire, et le cas échéant, compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement et la santé

16.4.2.1 Mesures et incidences résiduelles sur les eaux superficielles

Phase travaux – mesure MR04 :
Afin de limiter les risques de pollutions accidentelles au niveau des eaux superficielles en phase travaux, les entreprises travaux devront prendre les dispositions classiques d'un chantier respectueux de l'environnement, tels que :
- Vérifier l'état et le bon entretien des engins intervenant sur site ;
- Interdire la vidange et le nettoyage des véhicules au sein du site ;
- Définir des aires de parking des engins imperméables ;
- L'entreprise devra détailler les dispositifs permettant de garantir qu'aucun rejet polluant ne sortira des aires de chantier et être équipée de kits anti-pollution ;
- Et mettre en place d'un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle incluant une neutralisation de la source de pollution, un traitement et évacuation de la pollution.

Phase exploitation – mesure de réduction non numérotée intégrée à la conception du projet :
Compte tenu de la situation topographique en cuvette de la parcelle, et du caractère humide du site, le projet prévoit un écartement entre les modules est de 4,50 m, cette distance paraît suffisante pour répartir l'infiltration de l'eau dans le sol.

Les incidences sur les eaux superficielles sont ainsi limitées et peuvent être considérées comme négligeables.

16.4.2.2 Mesures et incidences résiduelles sur les eaux souterraines

Phase travaux – mesure MR04 :
Afin de limiter les risques de pollutions accidentelles au niveau des eaux souterraines en phase travaux, les entreprises travaux devront respecter les dispositions classiques d'un chantier respectueux de l'environnement, tels que décrites au chapitre précédent.

Phase exploitation – mesure de réduction non numérotée intégrée à la conception du projet :
Le projet se situe au droit de trois masses d'eau souterraines. Parmi elles, deux masses d'eau présentent des sols perméables donc sensible aux pollutions surfaciques. Cependant, les pollutions attendues en phase d'exploitation se résument à l'entretien du parc. Cet entretien représente une très faible fréquentation du site. Le risque de pollution est donc très faible.
La troisième masse d'eau est captive et donc peu sensible aux pollutions surfaciques, ponctuelles ou diffuses. De plus, aucun drainage ne va être mis en place dans le cadre de ce projet.

Le projet va donc entraîner une modification de nappe limitée au niveau de la zone aménagée.

Les incidences sur les eaux souterraines sont ainsi limitées et peuvent être considérées comme négligeables.

16.4.2.3 Incidences résiduelles sur les usages liés aux milieux aquatiques

Plusieurs ouvrages de prélèvements sont présents sur les communes à proximité du projet, destinés à l'alimentation en eau potable ou à des usages privés. Le projet n'est pas concerné par un de ces ouvrages, ni par un périmètre de protection d'eau potable, immédiat ou rapproché. De plus, le projet ne prévoit pas de prélèvement d'eau ni de rejet supplémentaire, aucune incidence n'est donc attendue sur la ressource en termes de quantité.

D'après les éléments disponibles, l'incidence sur les usages liés aux milieux aquatiques est considérée comme négligeable.

16.4.2.4 Mesures et incidences résiduelles sur le patrimoine naturel (hors zone humide)

Les tableaux suivants synthétisent les incidences résiduelles sur le patrimoine naturel. Cette partie traite uniquement des impacts sur les cortèges des milieux humides et aquatiques. Les autres impacts résiduels sont explicités dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Tableau 184 : Surfaces d'habitats humides et aquatiques impactés par le projet sur l'aire d'étude rapprochée

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur l'aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire résiduelle impactée sur les milieux*	Surface/linéaire résiduelle impactée sur les habitats d'espèces de faune**
Habitats aquatiques (dont 2 bassins artificiels)	Eaux douces stagnantes	0,134 ha	Habitat non impacté	

Tableau 185 : Incidences résiduelles sur les cortèges humides et aquatiques des différents groupes d'espèces étudiés

Habitat ou espèce concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'incidences sur les habitats/espèces (Incidences prévisibles)	Mesures d'atténuation (E/R)	Incidence résiduelle
Reptiles					
Couleuvre helvétique	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Négligeable Les habitats favorables aux reptiles ont été évités par le projet. De plus, les travaux seront réalisés hors périodes sensibles pour la faune et l'écologue en charge du suivi de chantier sera présent en cas de contact avec des individus.
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux/ Exploitation	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Négligeable Les habitats favorables au repos et à la reproduction des reptiles ne seront pas impactés par le projet. Un impact temporaire des prairies favorables au transit des reptiles est attendu lors des travaux. Cependant, une remise en état est prévue à la fin des travaux afin de maintenir le transit des reptiles sur le site.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Négligeable Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Négligeable Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction de ces espèces et uniquement de jour.
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune.	Négligeable Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne.
Amphibiens					
Grenouille agile Grenouille commune Salamandre tachetée Triton palmé	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ;	Négligeable Les habitats favorables aux amphibiens ont été évités par le projet. De plus, les travaux seront réalisés hors périodes sensibles pour la faune et l'écologue en charge du suivi de chantier sera présent en cas de contact avec des individus.

Habitat ou espèce concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'incidences sur les habitats/espèces (Incidences prévisibles)	Mesures d'atténuation (E/R)	Incidence résiduelle
				MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Conception / Travaux/ Exploitation	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés ; MR16 : Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet.	Négligeable Les habitats terrestres et les habitats de reproduction ne seront pas impactés par le projet. Un impact temporaire des prairies favorables au transit des amphibiens est attendu lors des travaux. Cependant, une remise en état est prévue à la fin des travaux afin de maintenir le transit des amphibiens sur le site.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Négligeable Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Négligeable Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction de ces espèces et uniquement de jour.
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune.	Négligeable Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne.
Oiseaux					
Cortège des milieux aquatiques	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus qui évoluent sur l'emprise projet.	MR07 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Négligeable Le planning des travaux a été adapté afin d'éviter les périodes sensibles pour la faune. Ainsi, tous les oiseaux seront capables de fuir lors de dérangement. L'expert écologue sera également présent en cas de contact avec des individus.
	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux/Exploitation	Risque de dégradation d'habitats favorables aux oiseaux du cortège des milieux aquatiques.	-	Négligeable Aucun habitat favorable à la reproduction des oiseaux du cortège des milieux aquatiques ne sera impacté par le projet.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des milieux favorables aux espèces par des substances polluantes ou l'érosion des sols.	MR09 : Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux.	Négligeable Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces lors des travaux.	MR06 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques.	Négligeable Le dérangement sera temporaire (durée de 6 mois environ). De plus, les travaux débuteront hors période de reproduction des espèces et uniquement de jour.
		Exploitation	Dérangement des espèces lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.	MR03 : Redéfinition des caractéristiques du projet ; MR15 : Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune.	Négligeable L'inclinaison des panneaux a été adaptée de façon à limiter les risques de collision avec l'avifaune. Le projet émettra un bruit qui ne sera pas de nature à compromettre l'utilisation du site par les espèces. Un éclairage sera installé au cours de l'exploitation du projet à l'entrée du site. Une mesure permet d'adapter l'éclairage aux sensibilités de la faune nocturne.

Les incidences résiduelles sur le patrimoine naturel sont jugées négligeables.

16.4.2.5 Incidences résiduelles sur les zones humides

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'évitement / réduction	Incidence résiduelle (niveau d'incidence et justification)
Zones humides	Risque de destruction de zone humide par remblaiement/ artificialisation	Travaux / exploitation	ME01 : Evitement des milieux à enjeux élevés	La mesure d'évitement des milieux à enjeux élevés a permis l'évitement de 18,21 ha de zones humides ; toutefois, la totalité de la zone humide n'a pas pu être évitée. Ainsi le projet entraine la destruction de 0,89 ha de zones humides.

Malgré la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, une incidence résiduelle significative persiste au niveau des zones humides ; en effet, le projet entraine la destruction de 0,89 ha.
Aussi, une stratégie de compensation est à mettre en œuvre pour compenser cette perte. Cette stratégie doit être conforme aux exigences des documents cadres sur l'eau en vigueur sur le territoire du projet (SAGE Cher aval).

16.4.3 Mesures de compensation des incidences résiduelles sur les zones humides

Cf partie Programme compensatoire

16.4.3.1 Présentation des sites de compensation

Le site de compensation s'étend sur une surface de 3,68 ha. Il est dans un contexte de friche post-culturale et est intégralement identifié en zone humide sur le critère sol.

La mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides a été mise en œuvre afin d'ajuster le projet et de justifier de l'atteinte de l'équivalence fonctionnelle de la compensation du projet.

La mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides a permis d'ajuster les surfaces de la zone de compensation afin d'assurer des gains fonctionnels significatifs.
Ainsi, il a été décidé de travailler sur une restauration d'une surface de 3,68 ha en friche post-culturale afin de recréer une prairie humide. La création d'une haie traversante du nord au sud et le maintien de la haie existante sur la bordure nord ainsi que la gestion

de fourrés et ronciers sur la parcelle viennent diversifier les habitats. Enfin, une source de suintement a été localisée au nord du site de compensation, une dépression sera travaillée en aval de cette source afin de garder une humidité du sol plus importante.

16.4.3.2 Bilan de l'équivalence fonctionnelle sur le projet d'aménagement

Sur les onze sous-fonctions, trois sont à équivalence fonctionnelle (séquestration du carbone, support des habitats, connexion des habitats) et cinq sont partiellement à l'équivalence (dénitrification, assimilation de l'azote et des orthophosphates, adsorption et précipitation des phosphore, rétention des sédiments), c'est-à-dire qu'elles présentent des gains fonctionnels mais non significatifs pour conclure à une équivalence.

Au regard de ces différents éléments, les principes d'équivalence de faisabilité, de fonctionnelle et d'additionnalité, de proximité et de pérennité sont respectés pour les fonctions biologiques, fonctions définies comme prioritaires. Concernant les fonctions biogéochimiques, les fonctions de séquestration de carbone sont à équivalence fonctionnelle, les autres fonctions présentant des gains avec une équivalence partielle. Pour la fonction hydrologique, seule la fonction de rétention des sédiments présente une équivalence fonctionnelle.

Ainsi, la mesure de compensation proposée permet bien de respecter les exigences de compensation à l'équivalence fonctionnelle demandée par les documents cadres.

17 Evaluation des incidences au titre de Natura 2000

Aucun site Natura 2000 n'est présent dans l'aire d'étude éloignée du projet de parc agrivoltaïque des Béluets. Cependant, deux zonages réglementaires sont situés à proximité de celle-ci : la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon » et la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » qui sont à 5,1 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée.

Le présent chapitre permet de déterminer les populations animales voire les habitats naturels de ces sites Natura 2000 susceptibles d'interagir avec le projet agrivoltaïque.

17.1 Présentation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences

17.1.1 Description générale

Le tableau ci-dessous présente les sites Natura 2000 concernés.

Tableau 186 : Sites Natura 2000 concernés par l'aire d'étude éloignée

Type de site, code et intitulé Surface	Localisation et distance à l'aire d'étude rapprochée	Intérêt écologique connu (source : INPN)
ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon »	A environ 5,1 km à l'est	Les prairies du Fouzon (plus de 1000 ha), à la confluence du Cher et du Fouzon, sont l'un des derniers lieux de reproduction en région Centre du Courlis cendré (une dizaine de couples entre 1995 et 2000) et du Râle des genêts (3 couples en 2000, aucun depuis 2001). Le site voit également la nidification de la Pie-grièche écorcheur (entre 10 et 20 couples entre 1995 et 1999, 40 couples en 2000) et du Faucon hobereau. D'autre part, ce site présente de nombreuses espèces végétales, dont une quinzaine d'espèces protégées avec, entre autres, plusieurs espèces d'Orchidées, une fougère (l'Ophioglosse), la Violette élevée, la Grande Pimprenelle et le Pigamon jaune. Une partie de ces prairies fait l'objet d'une gestion par le Conservatoire et/ou de mesures agri-environnementales. Le site bénéficie du label paysage de reconquête.
ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois »	A environ 5,1 km à l'est	Ce site de 1700 ha est composé d'un vaste ensemble de prairies situées à la confluence du Cher et du Fouzon, de pelouses calcaires avec grottes à Chiroptères (anciennes champignonnières) et de landes sur marnes avec zones submersibles à végétation de rives exondées en été. Les prairies du Fouzon sont l'un des derniers lieux de reproduction en région Centre du Courlis cendré et du Râle des genêts. De nombreuses espèces végétales protégées régionalement et nationalement, Violette élevée, Ophioglosse, Orchis à fleurs lâches, Grande Sanguisorbe et Pigamon jaune, sont présentes sur le site. Les autres éléments du site apportent la composante calcicole et intègrent une zone importante pour l'hivernage de chauves-souris en vallée du Cher. Le coteau de Blumont recèle 10 espèces d'orchidées et abrite l'Euphraise de Jaubert, une des rares espèces endémiques de plaine de notre pays. La seule station connue de Limodore du Loir-et-Cher est située dans ce site.

17.1.2 Présentation des habitats visés à l'Annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois »

Le tableau suivant présente de manière synthétique le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (données mises à jour et transmises à la Commission européenne en janvier 2025 ; source INPN - FSD Natura 2000 - FR2400561 - Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois - Description).
Les codes Natura 2000 figurant en gras indiquent que ces espèces ont été observées ou sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate.

Tableau 187 : Habitats visés à l'annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois »

Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000	Habitat prioritaire
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	NON
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	NON
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	NON
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	NON
6410	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*	NON
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	NON
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	NON
8310	Grottes non exploitées par le tourisme	NON
91E0	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	OUI
91F0	Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	NON

10 habitats d'intérêt communautaire sont à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois ». Parmi ces habitats, seul un habitat a été identifié sur l'aire d'étude rapprochée. Il est pris en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000.

17.1.3 Présentation des espèces visés à l'Annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois »

Le tableau suivant présente de manière synthétique le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (données mises à jour et transmises à la Commission européenne en janvier 2025 ; source INPN - FSD Natura 2000 - FR2400561 - Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois - Description).
Les codes Natura 2000 figurant en gras indiquent que ces espèces ont été observées ou sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate.

Tableau 188 : Espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois »

Groupe	Code N2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Chiroptères	**1303**	Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*
	1304	Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*
	1308	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*
	1321	Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*
	1323	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*
	1324	Grand Murin	*Myotis myotis*
Mammifères	1337	Castor d'Europe	*Castor fiber*
Mollusques	1014	Vertigo étroit	*Vertigo angustior*
Odonates	1041	Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*
Lépidoptères	1044	Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*
	1060	Cuivré des marais	*Lycaena dispar*
	1065	Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*
	1074	Bombyx Evérie	*Eriogaster catax*

13 espèces animales sont à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois ». Parmi ces espèces, seules 6 espèces ont été identifiées sur l'aire d'étude rapprochée. Elles sont prises en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000.

17.1.4 Présentation des oiseaux visés à l'article 4 de la Directive Oiseaux à l'origine de la désignation de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon »

Le tableau suivant présente de manière synthétique le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (données mises à jour et transmises à la Commission européenne en janvier 2025 ; source : INPN - FSD Natura 2000 - FR2410015 - Prairies du Fouzon - Description).
Les codes Natura 2000 figurant en gras indiquent que ces espèces ont été observées ou sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate.

Tableau 189 : Oiseaux visés à l'article 4 de la Directive Oiseaux à l'origine de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon »

Code Natura 2000	Nom vernaculaire (*Nom scientifique*)	Statut sur le site
A072	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	Concentration
A073	Milan noir (*Milvus migrans*)	Concentration
A082	Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus)*	Concentration
A094	Balbuzard pêcheur *(Pandion haliaetus*)	Concentration
A160	Courlis cendré (*Numenius arquata)*	Reproduction
A193	Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)	Concentration
A229	Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	Reproduction
A338	Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio)*	Reproduction

8 espèces animales sont à l'origine de la désignation de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon ». Parmi ces espèces, seules 3 espèces ont été identifiées sur l'aire d'étude rapprochée. Elles sont prises en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000.

17.2Habitats et espèces retenus pour l'évaluation des incidences

17.2.1 Habitats retenus pour l'évaluation des incidences

Tableau 190 : Habitats d'intérêt européen justifiant la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » et présents sur l'aire d'étude rapprochée

Intitulé et codes de l'habitat (* pour les habitats prioritaires)	Surface cumulée de l'habitat sur les sites Natura 2000 concernés (et % de la surface totale pour chaque site)	Surface cumulée de l'habitat sur l'aire d'étude rapprochée (dont % de surface dans le site Natura 2000 concerné)	Prise en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	FR2400561 : 495,43 ha (29,14%)	3,21 ha dont 0,092 ha dans le site Natura 2000 concerné, soit 2,8%	Oui : habitat présent dans l'emprise du projet

Un habitat d'intérêt communautaire identifié sur l'aire d'étude rapprochée est à l'origine de la désignation du site FR2400561. Il est pris en compte dans l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

17.2.2 Espèces retenues pour l'évaluation des incidences

Tableau 191 : Espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats justifiant la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » et présentes sur l'aire d'étude rapprochée

Groupe	Espèces	Site(s) concerné(s)	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Prise en compte pour évaluation des incidences
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	FR2400561	Son activité est considérée comme très forte au cours des trois saisons d'enregistrement. Espèce typiquement forestière, la Barbastelle occupe principalement les lisières de boisement pour le gîte et la chasse. L'aire d'étude rapprochée ne présente pas de gîtes potentiels de mise bas et d'élevage des jeunes et d'hibernation pour cette espèce.	Oui : risque de fragmentation des habitats de l'espèce par le projet
	Murin à oreilles échancrées	FR2400561	Son activité est considérée comme moyenne pour l'automne ainsi que pour l'ensemble de la période d'enregistrement. L'espèce fréquente les milieux forestiers ou boisés, les milieux ruraux et les prairies et pâtures, de même que les parcs et jardins. L'espèce gîte en été dans les combles et les cavités souterraines. L'aire d'étude rapprochée ne présente pas de gîtes potentiels de mise bas et d'élevage des jeunes et d'hibernation pour cette espèce.	Oui : risque de fragmentation des habitats de l'espèce par le projet
	Petit Rhinolophe	FR2400561	Son activité est considérée comme très forte en automne et au printemps, et moyenne en été et globalement très forte pour l'ensemble de la période d'enregistrement. L'espèce fréquente les plaines et est liée aux forêts de feuillus ou mixtes, à proximité de l'eau, fréquentant aussi les milieux urbains dotés d'espaces verts, elle chasse à proximité de son gîte. L'aire d'étude rapprochée ne présente pas de gîtes potentiels de mise bas et d'élevage des jeunes et d'hibernation pour cette espèce.	Oui : risque de fragmentation des habitats de l'espèce par le projet

Groupe	Espèces	Site(s) concerné(s)	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Prise en compte pour évaluation des incidences
	Grand rhinolophe	FR2400561	Son activité est considérée comme très forte durant les trois saisons, ainsi que pour l'ensemble de la période d'enregistrement. L'espèce fréquente les milieux structurés mixtes et semi-ouverts et chasse principalement dans les pâtures entourées de haies où il pratique la chasse à l'affut. En été, l'espèce gîte généralement dans les combles chauds et grands. L'aire d'étude rapprochée ne présente pas de gîtes potentiels de mise bas et d'élevage des jeunes et d'hibernation pour cette espèce.	Oui : risque de fragmentation des habitats de l'espèce par le projet
	Murin de Bechstein	FR2400561	Son activité médiane est considérée comme, très forte durant l'automne, et globalement forte pour l'ensemble de la période. L'espèce est très fortement liée aux milieux boisés et chasse dans les boisements. Elle gîte presque exclusivement dans les cavités arboricoles et chasse très généralement proche de son gîte, exploitant un réseau de gîtes au cours de la saison. L'aire d'étude rapprochée ne présente pas de gîtes potentiels de mise bas et d'élevage des jeunes et d'hibernation pour cette espèce.	Oui : risque de fragmentation des habitats de l'espèce par le projet
	Grand Murin	FR2400561	Son activité est considérée comme très forte durant les trois périodes d'enregistrement et globalement sur toute la période. L'espèce peut parcourir de longues distances entre ses gîtes estivaux et hivernaux, et chasse généralement en lisières et milieux forestiers. L'aire d'étude rapprochée ne présente pas de gîtes potentiels de mise bas et d'élevage des jeunes et d'hibernation pour cette espèce.	Oui : risque de fragmentation des habitats de l'espèce par le projet

Parmi les 6 espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site FR2400561, la totalité sera donc prise en compte dans l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

Tableau 192 : Espèces d'intérêt selon l'article 4 de la Directive Oiseaux justifiant la désignation de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon »

Espèces	Site(s) concerné(s)	Statut(s) sur le(s) site(s)	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Prise en compte pour évaluation des incidences
Busard Saint-Martin	FR2410015	Concentration	Espèces affectionnant les milieux ouverts riches en micromammifères. Observation d'un individu en chasse au niveau des cultures de l'aire d'étude rapprochée.	Oui : espèce présente au sein des emprises
Balbuzard pêcheur	FR2410015	Concentration	Espèce affectionnant les vastes boisements à proximité de cours d'eau. Observation d'un individu en migration active a été observé en limite ouest de l'aire d'étude rapprochée.	Oui : espèce présente au sein des emprises
Pie-grièche écorcheur	FR2410015	Reproduction	Espèce affectionnant les milieux semi-ouverts présentant des buissons bas épineux, des perchoirs naturels ou artificiels d'une hauteur comprise entre un et trois mètres, de zones herbeuses et de gros insectes.	Oui : espèce présente au sein des emprises
			L'espèce est contactée sur 3 secteurs de l'aire d'étude rapprochée au niveau de milieux semi-ouverts (haies/buissons avec prairie à proximité).	

Parmi les 8 espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation de la désignation de la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon », 3 espèces ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée du projet et la totalité sera donc prise en compte dans l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

17.3Mesures d'évitement et de réduction mises en place

Dans le cadre du projet, un panel de mesures d'évitement et de réduction ont été définies dès la phase conception afin d'éviter et de réduire l'impact du projet sur les éléments d'intérêt. Ces mesures s'appliquent aussi aux habitats et espèces d'intérêt communautaire et permettent d'évaluer un impact résiduel du projet considéré comme non notable à une échelle locale et en fonction des espèces.
La liste des mesures proposées est présentée dans le tableau ci-après.

Pour plus de détails sur le contenu des mesures, se référer à la quatrième partie de ce rapport.

Tableau 193 : Liste des mesures d'évitement et de réduction

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Evitement des milieux à enjeux élevés	Conception
ME02	Evitement de la flore protégée	Conception
Mesures de réduction		
MR03	Redéfinition des caractéristiques du projet	Travaux
MR04	Bonnes pratiques de chantier et balisage préventif de protection de secteurs à enjeux écologiques élevés	Travaux
MR06	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité des espèces faunistiques	Travaux
MR07	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux
MR09	Prévention et gestion des pollutions chroniques et accidentelles en phase de travaux	Travaux
MR11	Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier	Travaux
MR15	Adaptation de l'éclairage aux usages et sensibilités de la faune	Exploitation
MR16	Maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet	Exploitation
MR17	Mise en place d'une clôture perméable au déplacement de la petite faune	Exploitation
MR18	Réaménagement des emprises du chantier suite au démantèlement	Démantèlement

Parmi ce panel de mesures, la mesure ME01 a permis d'éviter l'ensemble des milieux boisés favorables aux espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire qui sont à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois ».
De plus, l'association du projet agrivoltaïque avec un projet d'élevage permet le maintien des milieux ouverts présents au sein de l'emprise du projet. Cela concerne la prairie d'intérêt communautaire qui est également à l'origine de la désignation de la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois ».

17.4Évaluation des incidences sur les habitats et espèces retenues sur les sites FR2400561 et FR2410015

17.4.1 Analyse des incidences sur la ZSC FR2400561 « Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois »

Tableau 194 : Evaluation des incidences sur le site FR2400561

Code Natura 2000	Désignation	Intérêt du site N2000 pour l'habitat ou l'espèce	Évaluation des incidences N2000	Incidences significatives
Habitats à l'origine de la désignation du site				
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	Bonne représentativité de l'habitat sur le site Natura 2000. Habitat en bon état de conservation. Evaluation globale bonne.	Au sein de l'aire d'étude rapprochée, une prairie de fauche sera impactée sur 0,092 ha, soit 3,22% de la surface totale présente au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les prairies de fauche identifiées sur l'aire d'étude rapprochée ne présentent pas le même cortège floristique que celles à l'origine de la désignation du site Natura 2000. De plus, l'habitat impacté étant à 5,1 km de l'habitat d'intérêt communautaire, aucune incidence n'est attendue. Par conséquent, l'impact est jugé négligeable à l'échelle du site Natura 2000.	NON
Espèces à l'origine de la désignation du site				
1303	Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Population significative (hivernage). Population de 3 à 20 individus. 0% < pop < 2% de la population régionale.	Les espèces de chiroptères retenues pour les incidences Natura 2000 utilisent l'aire d'étude rapprochée pour la chasse essentiellement. Aucun gîte favorable à ces espèces n'a été identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée. Aucun gîte n'est présent à proximité du projet et l'ensemble des milieux boisés constituant des axes de transit pour les chauves-souris sont évités (ME01). De plus, le projet a été adapté de manière à présenter une inclinaison de panneaux qui permet la diminution du risque de collisions des chiroptères (MR02), ainsi qu'une adaptation de l'éclairage qui limite le dérangement de ce groupe d'espèces (MR15). Enfin, le maintien des milieux ouverts et semi-ouverts au sein de l'emprise du projet (MR16) assure la présence de zones de chasses pour les chauves-souris.	NON
1304	Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	Population significative (hivernage). Population de 10 à 70 individus. 0% < pop < 2% de la population régionale.		
1308	Barbastelle d'Europe *Barbastellus barbastellus*	Population non significative (hivernage). Population de 0 à 2 individus.		
1324	Grand Murin *Myotis myotis*	Population significative (hivernage). Population de 15 à 240 individus. 0% < pop < 2% de la population régionale.		
1321	Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	Population significative (hivernage). Population de 100 à 730 individus. 0% < pop < 2% de la population régionale.		
1323	Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Population significative (hivernage). Population de 0 à 10 individus. 0% < pop < 2% de la population régionale.		

17.4.2 Analyse des incidences sur la ZPS FR2410015 « Prairies du Fouzon »

Tableau 195 : Evaluation des incidences sur le site FR2410015

Code Natura 2000	Désignation	Intérêt du site N2000 pour l'habitat ou l'espèce	Évaluation des incidences N2000	Incidences significatives
Espèces à l'origine de la désignation du site				
A082	Busard Saint-Martin (Circus cyaneus)	Population non significative (concentration)	Espèce utilisant ponctuellement l'aire d'étude rapprochée (milieux ouverts riches en micromammifères) pour ses activités de chasse. Les cultures et prairies seront impactées par les aménagements. Cependant, les travaux seront réalisés en dehors des périodes sensibles pour cette espèce (reproduction, élevage des jeunes) (cf. MR06). De plus, la mise en place de la mesure MR16 permettra de maintenir les milieux ouverts et semi-ouverts favorables à l'espèce.	NON
A094	Balbuzard pêcheur *(Pandion haliaetus*)	Population non significative (concentration)	Espèce principalement observée en migration active au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'ensemble des milieux boisés est évité (ME01).	NON
A338	Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio)*	Population significative (reproduction) Population de 10 à 40 individus. 0% < pop < 2% de la population régionale.	Espèce affectionnant les milieux semi-ouverts présentant des buissons bas épineux, des perchoirs naturels ou artificiels d'une hauteur comprise entre un et trois mètres, de zones herbeuses et de gros insectes. L'espèce est contactée sur 3 secteurs de l'aire d'étude rapprochée au niveau de milieux semi-ouverts (haies/buissons avec prairie à proximité). Cependant, les milieux favorables à sa reproduction seront préservés de tout aménagement. De plus, le maintien des milieux ouverts et semi-ouverts (MR16) lui sera favorable en période de nidification et en période de chasse.	NON

18 Méthodologie

Cette étude d'impact a été élaborée conformément au cadre défini dans l'article R.122-5 du Code de l'Environnement.

Comme indiqué dans cet article, le contenu de la présente étude d'impact est en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés ainsi qu'avec leurs effets prévisibles sur l'environnement.

La méthodologie appliquée dans le cadre de cette étude est déclinée selon les grands chapitres du dossier que sont : l'élaboration de l'état initial du site, l'évaluation des impacts et la proposition de mesures.

18.1Auteurs de l'étude d'impact

L'assemblage de l'étude d'impact a été confiée à BIOTOPE qui a réalisé les expertises paysagères, le volet généraliste et l'étude du milieu naturel.

Tableau 196 : Auteurs de l'étude d'impact au sein du bureau d'étude Biotope

Domaines d'intervention	Intervenants de BIOTOPE	Qualité et qualification
Coordination et rédaction de l'étude	Laurène DOUSSET	**Chargée de missions environnementaliste pluridisciplinaire** Ingénieur en aménagement du territoire et environnement »
	Blandine TESTE de SAGEY	**Chargée de missions environnementaliste pluridisciplinaire** Ingénieur en aménagement du territoire et environnement »
Contrôle Qualité	Sarah DEGOLBERT	**Cheffe de projet environnementaliste pluridisciplinaire** Master 2 « Sciences de l'eau »
Rédaction de l'étude d'impact sur le paysage	Mathieu THENOT	**Chef de projet paysagiste** Master 2 « Architecture du Paysage »
Expertise des habitats et de la flore	Méghan SUQUET	**Expert Botaniste – Phytosociologue** Master « Expertise Naturaliste et Gestion de la Biodiversité »
Sondages pédologiques Expertise des insectes	Julien BARGE	**Écologue avec compétence en pédologie** BTS « Gestion et Protection de la Nature »
	Sophie LAURENT	**Expert Fauniste pluridisciplinaire** Maîtrise « Génie des Environnements Naturels et Industriels, spécialité Faune Sauvage et Environnement »
	Franck LETERME	**Expert Fauniste – Entomologiste** Master « Gestion de la biodiversité et des écosystèmes continentaux et côtiers »
Expertise des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères terrestres	Sophie LAURENT	**Expert Fauniste pluridisciplinaire** Maîtrise « Génie des Environnements Naturels et Industriels, spécialité Faune Sauvage et Environnement »
Expertise des chiroptères	Pierre DELESSARD	**Expert Fauniste – Chiroptérologue** Master « Toxicologie de l'environnement »
Contrôle Qualité de l'étude faune flore	Céline BERNARD	**Responsable d'agence** Doctorat de géographie – 18 années d'expérience
Coordination et rédaction de l'étude faune flore	Océane PERRIER	**Chargée de mission écologue** Master « Biodiversité, Écologie, Évolution spécialité Génie écologique »

18.2Méthodologie générale pour les différentes phases de l'étude d'impact

18.2.1 Élaboration de l'état initial

La réalisation de l'état initial d'un site est le point de départ de l'étude d'impact d'un projet d'aménagement. Cette analyse porte sur l'ensemble des thématiques nécessaires à la caractérisation de la sensibilité de l'environnement du site étudié par rapport aux caractéristiques du projet envisagé.

Il s'agit d'une photographie à t0 de la zone concernée. Elle est réalisée grâce à la compilation des données obtenues selon différents axes de travail et aire d'études, détaillés ci-après, selon le compartiment de l'environnement abordé.

18.2.1.1 Recherches bibliographiques

Un certain nombre de documents ou de bases de données existantes ont été recherchés et consultés afin de recueillir l'information connue au droit de la zone d'étude.

Ces recherches bibliographiques ont concerné en particulier :

- La faune et la flore : atlas départementaux de répartition des espèces, livres rouges d'espèces menacées, INPN, Obs'41, CBNBP, DREAL Centre-Val-de-Loire, CARMEN, articles et publications diverses, études, etc. ;
- Le paysage et le patrimoine naturel : atlas départemental, base de données Mérimée ;
- Les eaux superficielles et souterraines : Agences de l'eau, fiches de l'état des lieux de la Directive Cadre Eau, atlas départementaux des eaux souterraines, rapports hydrogéologiques, arrêtés de DUP ;
- Les risques majeurs : le Dossier Départemental des Risques Majeurs, Bases de données Géorisques ;
- Les documents d'urbanisme : qui permettent de prendre connaissance des orientations de planification et d'aménagement du territoire local et de s'assurer de la compatibilité du projet avec ces documents (SCOT…).

L'ensemble des sources sont indiquées dans le corps du document.

18.2.1.2 Consultations

Des consultations ont été menées auprès d'organismes et de personnes ressource afin d'identifier la connaissance actuelle au droit de la zone d'étude pour de nombreuses thématiques.

Tableau 197 : Organismes consultés dans le cadre de l'étude d'impact et retours

Organisme	Nom du service	Type de consultation	Retour
Agence de l'eau Loire Bretagne	Délégation Centre-Loire	Mail du 22/11/2023	Absence de retour
Agence Régional de Santé (ARS)	La Délégation départementale du Loir-et-Cher	Mail du 22/11/2023	Absence de retour
Conseil Départemental du Loir-et-Cher	Direction générale adjointe aménagement du territoir	Courrier du 22/11/2023	Retour mail du 21/02/2024 Indication des éléments (Sécurité routière, Itinéraire de randonnée, Aménagement foncier et Patrimoine naturel) à prendre en compte
Conseil Régional de Centre-Val de Loire	Direction générale Mobilités et Territoires Durables	Mail du 22/11/2023	Absence de retour
DDT 41	Eau et biodiversité	Mail du 22/11/2023	Retour mail du 23/11 Rappel des servitude au droit du projet
Direction de la sécurité aéronautique d'état -		Courrier du 22/11/2023	Absence de retour

Sous-Direction de la Circulation Aérienne Militaire (SDRCAM)			
DRAC CVL	Service Régional de l'archéologie Gestion des sites et inventaire du patrimoine archéologique Archéologie préventive et programmée	Mail du 22/11/2023	Retour mail le 12/01/2024 Mention des différents sites patrimoniaux à proximité du projet et rappel de la sensibilité archéologique du projet
DREAL CVL	UiD37-41	Mail du 22/11/2023	Absence de retour
ENEDIS (ERDF)		Mail du 22/11/2023	Absence de retour
GRT GAZ	Territoire Centre Atlantique	Mail du 22/11/2023	Retour mail du 14/12/2023 Pas de contre-indication à formuler
SAGE Cher Aval		Mail du 22/11/2023	Retour par mail le 24/11/2023 Rappel des masses d'eaux et zones humides au droit du projet
Service Départemental d'Incendie et de Secours du Loir-et-Cher (SDIS 41)		Mail du 22/11/2023	Retour le 23/11 Cf. document envoyé par le SDIS
Réseau de transport d'électricité (RTE)	Délégation RTE Ouest - Pays de Loire	Mail du 22/11/2023	Accusé de réception le 22/11/2023 par mail Absence de retour

18.2.1.3 Expertises de terrain

Les expertises de terrain ont permis de compléter l'analyse du contexte du projet, établie sur la base de la bibliographie et des consultations, et de préciser de façon plus détaillée les caractéristiques de l'environnement à l'échelle des parcelles étudiées. Biotope a ainsi réalisé des inventaires naturalistes et les expertises sur le paysage.

Le détail de ces passages de terrain (dates et méthodologie appliquée) est présenté dans le volet suivant « Méthodologie spécifique à chaque thématique ».

18.2.2 Analyse des impacts du projet sur l'environnement

Cette analyse consiste à superposer l'état initial et le projet envisagé par le maître d'ouvrage (localisation, opérations envisagées…) au moment de la rédaction du dossier. Les phases de chantier et d'exploitation y sont traitées.

Afin d'apprécier ces effets, l'analyse des retours d'expériences et plus généralement les analyses bibliographiques jouent un rôle important. La caractérisation de l'intensité des impacts est effectuée sur la base de critères quantitatifs (surface imperméabilisée, superficie d'habitats détruits, ...) s'appuyant sur les éléments transmis par le maître d'ouvrage. La superposition, par cartographie, des enjeux identifiés dans l'état initial et des caractéristiques du projet permet une lecture objective des impacts sur l'environnement inhérents au projet.

18.2.3 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Au regard des impacts du projet mis en exergue par l'analyse précédente et de leur intensité, des mesures doivent être prévues pour les éviter, les réduire ou les compenser. Ces mesures ont été élaborées dans un souci de cohérence d'échelle entre impact et mesure proposée. Là encore, les retours d'expérience de Biotope sur les mesures les plus pertinentes à mettre en place jouent un rôle primordial dans leur définition, leur dimensionnement et leur coût.

18.3Méthodologie spécifique à chaque thématique

En fonction de l'axe environnemental étudié, l'approche et l'échelle de travail choisies ont été adaptées afin de s'assurer de la pertinence des éléments présentés dans cette étude.

18.3.1 Milieu physique et risques majeurs

Les nombreuses bases de données en ligne d'organismes publics (Météo France, BRGM, GEORISQUES SAGE, DREAL, SDAGE…) ainsi que leurs publications permettent de recueillir de multiples informations concernant le milieu physique (géologie, hydrogéologie, climat, …). Pour chaque thème, il y a une présentation du contexte dans lequel s'insère le projet puis une analyse plus fine pour les parcelles concernées.

Le diagnostic est élaboré sur la base des éléments précédents, et est associé à un travail cartographique. La synthèse et le croisement des contraintes et enjeux associés aux différents domaines abordés (géographie, topographie, géologie, hydrogéologie, climatologie, hydrologie, hydraulique, risques naturels) permettent de définir des enjeux (enjeux faibles, modérés et forts), et ainsi de définir et d'adapter la localisation exacte et l'emprise du projet, en fonction des objectifs du porteur de projet, afin d'éviter les secteurs à plus forts enjeux.

Suite aux enjeux définis au sein du diagnostic et compte tenu du projet, l'analyse des impacts est réalisée. À l'issue de l'évaluation des impacts du projet, des mesures (d'évitement, de réduction ou de compensation) sont proposées. Ces solutions sont curatives et/ou préventives. Elles peuvent porter sur des techniques de génie végétal et/ou hydrologiques, et sont enrichies par les retours d'expérience issus de projets en cours ou déjà réalisés.

18.3.2 Milieu naturel

18.3.2.1 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.
Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Cortège d'espèces** : ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes. Selon les sites, une espèce peut être rattachée à un cortège différent.
- **Création** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- **Effet** : conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique** : valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée, la représentativité de la population utilisant l'aire d'étude rapprochée à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation de l'aire d'étude rapprochée… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques** : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- **Espèces considérées comme présentes/absentes** : il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'écarter la présence de certaines espèces sur l'aire d'étude rapprochée, soit du fait d'inventaires spécifiques non réalisés ou insuffisants, soit du fait de leur mœurs discrètes et des difficultés de détection des individus. On parle alors en général « d'espèces potentielles ». Toutefois, l'approche de Biotope vise à remplacer ce terme dans l'argumentation au profit « d'espèces considérées comme présentes » ou « d'espèces considérées comme absentes ». L'objectif n'est pas de chercher à apporter une vérité absolue, dans les faits inatteignables, mais à formuler des conclusions vraisemblables sur la base d'une réflexion solide, dans le but de formuler ensuite les recommandations opérationnelles qui s'imposent. Les conclusions retenues seront basées sur des argumentaires écologiques bien construits (discrétion de l'espèce, caractère ubiquiste ou non, capacités de détection, enjeu écologique, sensibilité au projet…).

- **Fonction écologique** : elle représente le rôle joué par un élément naturel dans le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, les fonctions remplies par un habitat pour une espèce peuvent être : la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines espèces ou populations. Les fonctions des habitats de type zone humide peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques, biologiques.
- **Habitat, habitat naturel, végétation et habitat d'espèce** : le terme « habitat » est celui choisi dans ce document pour désigner les différentes unités d'un territoire géographique, qu'il s'agisse d'habitats discernables par une structure végétale ou non. Par souci de simplification, le terme « habitat naturel », est couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques pour caractériser les végétations. Or, certains « habitats naturels » le sont peu, on parle alors parfois d'habitats « semi-naturels », voire pas du tout et il s'agit alors d'habitats totalement artificiels. L'utilisation du terme « habitat naturel » porte de fait souvent à confusion.
- C'est pourquoi, dans tout le document, on parlera « d'habitats » au sens large, tout en distinguant dans le détail :
  - Les végétations comprenant :
  - Les habitats avec une végétation plus ou moins naturelle mais rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base des référentiels régionaux (quand il y en a) ou autres publications de référence (cahiers d'habitats par exemple) ;
  - Les habitats avec végétation très artificielle (cultures, parcs, jardins, plantations de ligneux…) non rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis (Louvel et al., 2015) ;
  - Les habitats sans végétation comprenant :
  - Les habitats non artificiels ou d'aspect naturel (rochers, parois rocheuses, bancs de sables ou de galets, vasières, plages, grottes, mares…) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis ;
  - Les habitats clairement artificiels (routes, voies ferrées, bâtis…) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis.

  Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).

- **Impact** : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.
- **Impact résiduel** : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.
- **Implication réglementaire** : conséquence pour le projet de la présence d'un élément écologique (espèce, habitat) soumis à une législation particulière (protection, règlementation) qui peut être établie à différents niveaux géographiques (départemental, régional, national, européen, mondial).
- **Incidence** : synonyme d'impact. Par convention, nous utiliserons le terme « impact » pour les études d'impacts et le terme « incidence » pour les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 ou les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.
- **Intérêt communautaire (d')** : se dit des habitats ou des espèces inscrits respectivement aux annexes I ou II de la Directive européenne 92/43/CEE, dite Directive « Habitats » mais aussi des espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la Directive européenne 2009/147/CE, dite Directive « Oiseaux ».

  Parmi les habitats d'intérêt communautaire, certains ont été identifiés comme prioritaires par la directive, considéré comme étant en danger de disparition et pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière. Leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *.
- **Notable** : terme synonyme de "insuffisamment caractérisé" utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considèrerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.
- **Patrimonial (espèce, habitat)** : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Pertes de biodiversité** : elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- **Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce)** : une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- **Réhabilitation** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à faire apparaitre des fonctions disparues.
- **Remarquable (espèce, habitat)** : éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude rapprochée (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude rapprochée inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population…) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».
- Les éléments remarquables intègrent tout « ce que l'on remarque », c'est-à-dire tous les éléments que l'on prend en compte dans les expertises écologiques. Ainsi, les expertises de terrain visent à relever :
  - Les espèces protégées ou réglementées (intérêt communautaire) ;
  - Les espèces inscrites sur les listes rouges ;
  - Les espèces déterminantes ZNIEFF mais uniquement dans le cas où les listes ont été établies selon des méthodologies permettant de mettre en valeur des espèces réellement intéressantes, ce qui est très variable selon les régions ;
  - Les espèces exotiques envahissantes.
- **Restauration** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à remettre à niveau des fonctions altérées.
- **Risque** : niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité** : Aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.
- **Significatif** : terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codé à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). […] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).

18.3.2.2 Méthodes d'acquisition des données

18.3.2.2.1. Acteurs ressources consultés

Différentes personnes ou organismes ressources ont été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 198 : Acteurs ressources consultés

Organisme consulté	Nom du contact	Date et nature des échanges	Nature des informations recueillies
Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)	https://inpn.mnhn.fr/accueil/index	11/12/2023	Recueil de données naturalistes sur les communes concernées par l'aire d'étude rapprochée à savoir Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan.
Faune Cher	https://www.faune-cher.org/	11/12/2023	Recueil de données naturalistes sur les communes concernées par l'aire d'étude rapprochée à savoir Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan.
CBNBP	https://cbnbp.mnhn.fr	18/07/2024	Recueil de données flores sur les communes concernées par l'aire d'étude rapprochée à savoir Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan.

18.3.2.2.2. Prospections de terrain et effort d'inventaire

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « **proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine** ».

Ainsi, les prospections ont concerné la flore et les principaux groupes de faune représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte agricole de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de terrain dans le cadre de la mission (cf. tableau ci-dessous).

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Tableau 199 : Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des habitats et de la flore (2 passages dédiés)	
23/04/2024	Relevés précis flore de printemps sur l'aire d'étude rapprochée et avancée de la cartographie des habitats. Conditions moyennes (pluie).
28/05/2024	Inventaire flore complémentaire et finalisation de la cartographie des habitats. Temps couvert.
Inventaires des zones humides (3 passages dont 2 mutualisés)	
23/04/2024	Mutualisation avec le premier passage « inventaires des habitats et de la flore »
28/05/2024	Mutualisation avec le deuxième passage « inventaires des habitats et de la flore »
20/02/2024	Sondages pédologiques. Bonnes conditions.
Inventaires des insectes (1 passage dédié)	
Toutes dates	Réalisés sur la plupart des dates faune terrestre : avifaune, amphibiens, reptiles et mammifères terrestres.
19/06/2024	Recherche des papillons diurnes. Pluie en tout début de journée jusqu'à 11 h puis alternance de nuage et d'éclaircies, températures comprises entre 17 et 24°C, vente faible de secteur nord/nord-est.
Inventaires des amphibiens (1 passage dédié)	
14/03/2024	Prospection diurne l'après-midi et prospection nocturne dans la continuité. Temps ensoleillé ; températures comprises entre 14 et 22°C ; vent faible de secteur sud-ouest, l'après-midi lors de la prospection diurne. Nuit étoilée claire et dégagée ; températures comprises entre 14 et 12°C ; vent faible de secteur sud-ouest, la nuit lors de la prospection nocturne.
Inventaires des reptiles (tous passages mutualisés)	
Toutes dates	Réalisés sur la plupart des dates faune terrestre : avifaune, mammifères terrestres et insectes.
Inventaires des oiseaux (4 passages dédiés et 1 mutualisé)	
11/10/2023	Inventaire des oiseaux en période de migration postnuptiale. Points d'observations et parcours à pied. Temps ensoleillé ; températures comprises entre 10 et 27°C ; vent faible de secteur sud/sud-ouest à très faible tourbillonnant.
16/01/2024	Inventaire des oiseaux en période d'hivernage. Points d'observations et parcours à pied. Temps nuageux ; températures comprises entre -1 et 1°C ; vent faible de secteur est/sud-est.
14/03/2024	Inventaire des oiseaux en période de migration prénuptiale. Points d'observations et parcours à pied. Temps ensoleillé ; températures comprises entre 11 et 22°C ; vent faible de secteur sud/sud-ouest à très faible tourbillonnant.
14/03/2024	Inventaire des oiseaux nicheurs nocturnes par point d'écoute mutualisé avec le passage nocturne amphibiens. Nuit étoilée claire et dégagée ; températures comprises entre 14 et 12°C ; vent faible de secteur sud-ouest.
13/06/2024	Inventaire des oiseaux nicheurs par points d'écoute et transects. Temps ensoleillé ; températures comprises entre 8 et 21°C ; vent faible de secteur sud.
Inventaires des mammifères (hors chiroptères) (tous passages mutualisés)	
Toutes dates	Réalisés sur la plupart des dates faune terrestre : avifaune, reptiles et insectes, à partir du relevé d'indices de présence et passages chiroptères de nuit.
Inventaires des chiroptères (2 passages dédiés)	
26-27/09/2023	Inventaire acoustique des chauves-souris en période de dispersion automnale. Six points d'écoutes fixes (SM4Bat) durant une nuit complète. Ciel dégagé, vent faible à nul, températures comprises entre 11 et 27°C.
10-11/06/2024	Inventaire acoustique des chauves-souris en période de mise bas et élevage des jeunes. Six points d'écoutes fixes (SM4Bat) durant une nuit complète. Ciel dégagé, vent faible à nul, températures comprises entre 9 et 21°C.

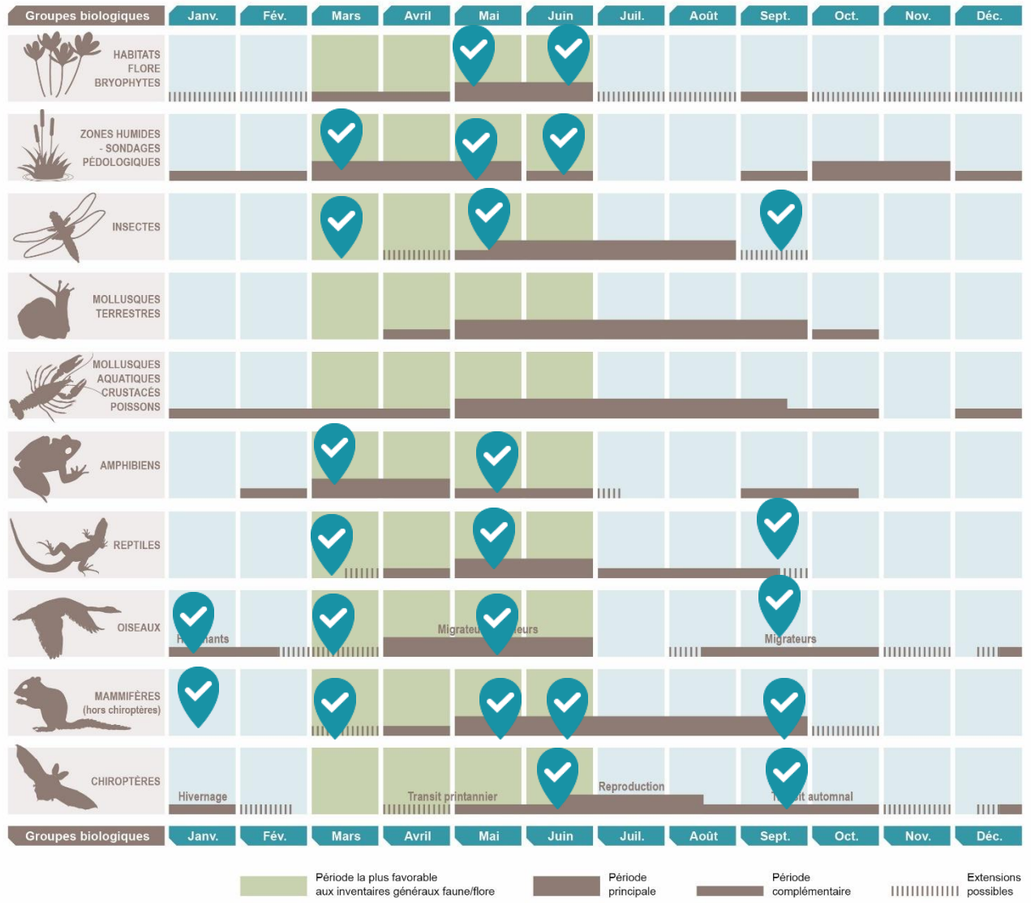


Figure 117 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates des passages réalisés (balise bleue)

18.3.2.2.3. Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude.
Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude rapprochée ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible.
Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Tableau 200 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités

Thématique	Description sommaire
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats et de la flore	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : expertises ciblées sur les espèces printanières. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables.
Méthodes utilisées pour l'étude des zones humides	Critère « Végétation » : identification des habitats caractéristiques de zones humides par l'expert botaniste (voir précédemment). Critère « Sols » : identification des sols caractéristiques de zones humides par des sondages pédologiques.
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles, les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxylophages (se nourrissant de bois mort).
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables. Recherche nocturne par écoute des chants au niveau des milieux aquatiques favorables à la reproduction et prospection diurne et nocturnes au niveau des points d'eau pour identifier les adultes, pontes et têtards.
Méthodes utilisées pour l'étude des reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (pierres, planches, tôles, bâches…), soigneusement remises en place. Pose, contrôle puis dépose de trois plaques reptiles servant de caches artificielles.
Méthodes utilisées pour l'étude des oiseaux	Inventaire à vue (points fixes d'observation) et transects pour les oiseaux en période de migration et d'hivernage. Points d'écoutes nocturnes visant les rapaces nocturnes en période de nidification. Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes de 20 min en période de nidification.
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères (hors chiroptères)	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils…).
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Pose de six enregistreurs automatiques SM4Bat durant une nuit complète par passage. Deux passages ont été réalisés, un en période de mise-bas et élevage des jeunes, un autre en période automnale. Au total, l'équivalent de 12 nuits d'enregistrements ont été effectuées sur le site d'étude en 2023-2024. Pointage des arbres gites potentiels.
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées : Aucune difficulté scientifique ou technique n'a été rencontrée dans le cadre de cette étude. **Étude des chiroptères** : au regard du faible enjeu pressenti sur l'aire d'étude en termes de corridors de déplacement et zones de chasse et du fait que les SM4Bat déployés couvrent efficacement les différents milieux présents, il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser des points d'écoute active sur le site.	

Les expertises de terrain se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'ensemble des groupes. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée à différentes dates, dans des conditions d'observations toujours suffisantes. L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

18.3.2.3 Restitution, traitement et analyse des données

18.3.2.3.1. Restitution de l'état initial

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune est restitué par groupe biologique (habitats, flore, insectes, reptiles…) et s'appuie d'une part sur la bibliographie récente disponible, d'autre part sur une analyse des caractéristiques et des potentialités d'accueil des milieux naturels et surtout sur les observations et les relevés réalisés dans le cadre des inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée.
Ces chapitres contiennent pour chaque groupe étudié un tableau de synthèse des statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Ces tableaux traitent uniquement des espèces remarquables, de manière individuelle ou collective via la notion de « cortège d'espèces ».

Note importante : Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Outre un tableau de synthèse, chaque chapitre par groupe biologique présente des cartographies restituant :

- Pour les habitats : la localisation des polygones d'habitats, qu'il s'agisse de végétations (plus moins naturelles (rattachables à une typologie phytosociologique) ou très artificielles (cultures, parcs, jardins, plantations…)) ou d'habitats sans végétation (non artificiels ou d'aspects naturels (rochers, parois, bancs de sables ou galets, plages…) ou clairement artificiels (routes, bâtis…)) ;
- Pour la flore : la localisation des observations d'espèces remarquables (espèces protégées, espèces patrimoniales, espèces exotiques envahissantes…) ;
- Pour la faune : non seulement la localisation des observations d'espèces remarquables mais aussi la localisation des habitats des espèces et/ou des cortèges d'espèces en précisant au moins l'utilisation de l'habitat par l'espèce ou le cortège (repos, reproduction, alimentation, hivernage…) voire aussi la nature de l'habitat (prairies, haies, cours d'eau…).

18.3.2.3.2. Évaluation des enjeux écologiques

Cf. Annexe 3 : « Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces »

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments.

Un enjeu écologique est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques.
Les documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe 3 :).
Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes : tout d'abord l'évaluation d'un **enjeu spécifique** et ensuite sa déclinaison en un **enjeu contextualisé**. Cette évaluation est construite principalement sur les listes rouges des espèces et écosystèmes menacés, lesquelles sont basées sur une méthodologie commune définie par l'Union international de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque végétation, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. A ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l'échelle nationale – voire ont déjà fait l'objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l'échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d'évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces et à termes des végétations, dont les évaluations sont réalisées progressivement par les conservatoires botaniques.

(i) Enjeu spécifique

Ce premier niveau d'enjeu précise l'intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce.

- ***Cas des habitats***

Dans le cas des habitats, l'évaluation des enjeux spécifiques se base sur le logigramme suivant :

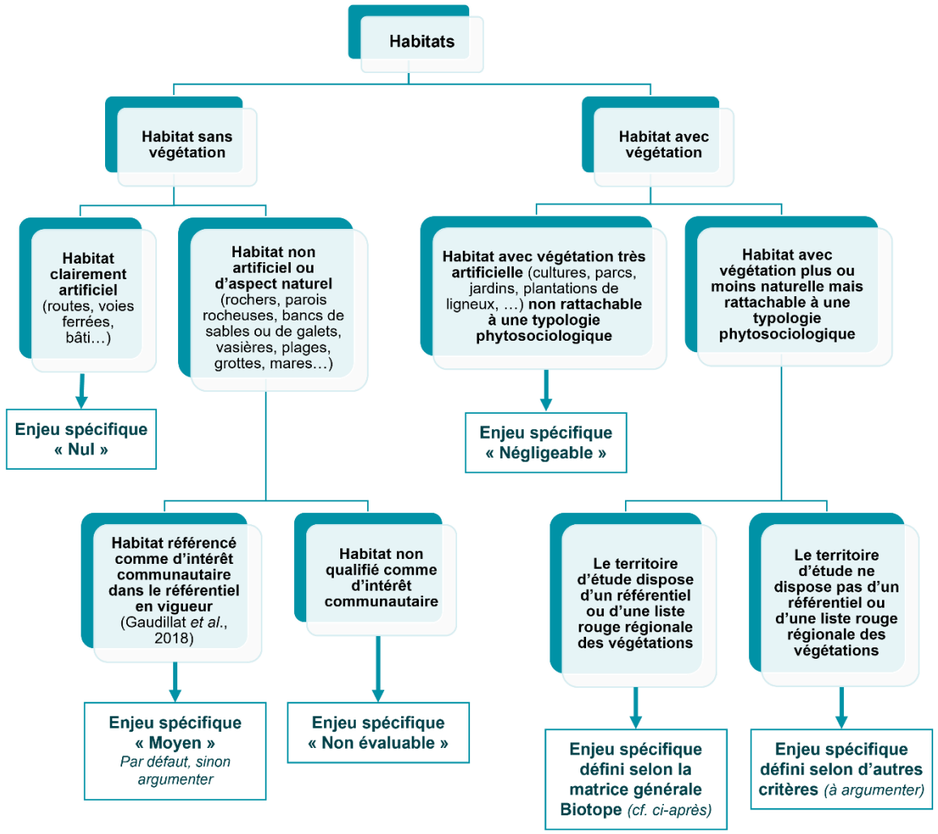


Figure 118 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats

Dans le cas de végétations disposant d'une liste rouge, l'enjeu spécifique est défini selon six niveaux décrits dans le tableau suivant :

Tableau 201 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats »

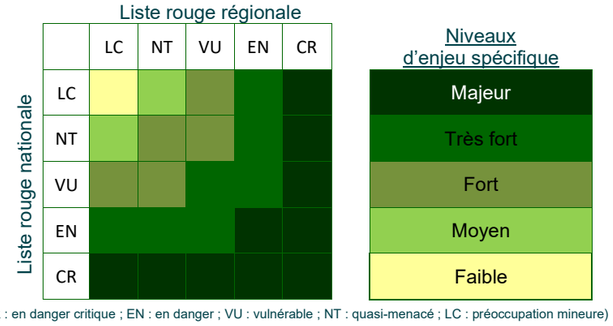
Niveau d'enjeu	Lien avec les statuts de menace dans le cas des végétations disposant d'une liste rouge
Majeur	CR
Très fort	EN
Fort	VU
Moyen	NT
Faible	LC
Négligeable	-

(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

- ***Cas des espèces***

Pour l'évaluation des taxons, l'enjeu spécifique est le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d'une part à l'échelon national et d'autre part à l'échelle des régions administratives françaises. Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d'aboutir aux différents niveaux d'enjeu spécifique :

Tableau 202 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Espèces »



(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

18.3.2.3.3. Enjeu contextualisé

L'enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l'expert de Biotope ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce ou de l'habitat sur l'aire d'étude rapprochée.
Ce travail s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces. L'enjeu contextualisé se veut être le reflet de la place de l'habitat ou de l'utilisation de l'aire d'étude par l'espèce. Pour ce faire, il peut notamment être basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l'habitat / taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude rapprochée pour l'accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat / la population d'espèce sur l'aire d'étude rapprochée…

L'enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment selon la matrice « espèces » s'en rajoutent deux autres :

- Enjeu négligeable : comme son nom l'indique, il est négligé dans l'analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l'échelle locale du fait du faible lien que l'espèce entretient avec l'aire d'étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/artificiel de l'habitat.
- Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats artificiels.

Tableau 203 : Niveaux d'enjeu contextualisé

Majeur
Très fort
Fort
Moyen
Faible
Négligeable
Nul

18.3.2.3.4. Représentation cartographique des enjeux

Dans le cadre de l'état initial, des cartographies des enjeux écologiques sont réalisées par groupe faune-flore :

- Pour les habitats, cette cartographie est le reflet strict de l'enjeu écologique contextualisé attribué individuellement à chaque habitat ;
- Pour la flore et chaque groupe faunistique, la cartographie des enjeux écologiques n'est pas une traduction stricte des enjeux écologiques attribués aux espèces individuellement : la cartographie des enjeux traduit l'intérêt fonctionnel des milieux de l'aire d'étude rapprochée pour le groupe taxonomique considéré ; autrement dit l'intérêt pour l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique des espèces ou cortèges d'espèces considéré(e)s, et rend ainsi compte de l'intérêt et de l'utilisation des milieux par les espèces.

En conclusion, une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée. Chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base :

- Du niveau d'enjeu contextualisé de l'habitat ;
- Du niveau d'enjeu contextualisé de la ou des espèces végétales ou animales exploitant l'habitat ;
- De la fonctionnalité de l'habitat pour cette ou ces espèces ;

- De la position de l'habitat au sein du réseau écologique local.

Dans le cas général, lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu. Plusieurs espèces exploitant un même habitat peuvent, dans certains cas, conduire à augmenter le niveau d'enjeu de l'habitat.

18.3.2.3.5. Méthodes d'évaluation des impacts résiduels notables

Les impacts sont considérés comme notables lorsque les destructions ou les altérations d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettent en question leur état de conservation, et constituent donc des pertes de biodiversité.
En premier lieu, il convient de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures d'évitement/réduction mises en place, afin de juger du caractère notable ou non de l'impact résiduel sur les habitats et/ou espèces concernées. Deux cas sont envisagés :

- En cas d'impact résiduel nul ou négligeable, l'impact est évalué comme non notable.
- En cas d'absence de mesure ou d'efficacité partielle, l'analyse se poursuit sur la base des critères ci-dessous :
  - Le niveau d'enjeu écologique contextualisé ;
  - Le niveau d'artificialisation de l'habitat concerné ;
  - L'insertion de l'habitat concerné au sein d'une trame fonctionnelle ;
  - L'intérêt de l'habitat pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.

Les impacts résiduels non notables concluent sur la mise en place de mesures environnementales suffisantes au maintien des espèces ou habitats concernés en bon état de conservation. Aucune compensation n'est attendue.
Les impacts résiduels notables traduisent une insuffisance des mesures environnementales à garantir le maintien d'espèces ou d'habitats en bon état de conservation. Dans ce cas, une stratégie compensatoire doit être proposée.

18.3.2.3.6. Méthode d'évaluation des impacts cumulés

Une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus a été menée. Il s'agit d'étudier les impacts qui peuvent s'ajouter les uns aux autres (interactions possibles) en prenant en compte :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés »,
- Les projets approuvés « 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 », ce qui comprend, « 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 ».

Le Code de l'environnement prend par ailleurs le soin d'indiquer que « 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 ».
L'analyse qui suit, réalisée à partir des incidences résiduelles du projet sur son environnement, s'inscrit dans ce cadre réglementaire. Une recherche des projets susceptibles d'avoir des impacts cumulés avec le projet agrivoltaïque de Thoux a été réalisée par Biotope. Cette recherche a été menée :

- Pour les projets existants dans un périmètre de 5 km autour du projet et sur une période de 3 ans grâce :
  - A l'analyse de l'évolution de l'artificialisation du territoire qui rend compte du développement des projets d'aménagement existants ;
  - A une recherche des projets d'envergure potentiellement impactant pour l'environnement tels que les ICPE ayant obtenu une autorisation sur cette période, mais également les projets de même typologie (xx dans le cas présent) qui sont déjà construits.
- Pour les projets approuvés ou en cours d'instruction dans un rayon de 5 km autour du projet et sur trois ans. Au-delà de 3 ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc identifiés dans les projets existants.

18.3.2.3.7. Méthodes d'évaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences porte spécifiquement sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation des sites, c'est-à-dire les espèces et habitats inscrits dans le Formulaire Standard de Données ET/OU dans l'arrêté ministériel de désignation du site (ZSC ou ZPS) ET/OU dans le diagnostic écologique validé du Docob.

La présente étude prend en considération les incidences éventuelles induites par la réalisation des différents aménagements et les différentes phases (phase chantier, phase d'exploitation) composant le projet global.
Enfin, pour quantifier les incidences, l'analyse s'est fondée sur une comparaison des éléments issus du diagnostic écologiques (habitats cartographiés, habitats d'espèces, populations d'espèces) et des éléments disponibles à l'échelle du site Natura 2000 dans les documents officiels relatifs à chacun des sites concernés (documents d'objectifs, formulaires standards de données…). Ainsi, le caractère significatif des incidences est évalué à l'échelle du site Natura 2000.

18.3.3 Patrimoine culturel – Analyse paysagère

18.3.3.1 Objectifs de l'étude paysagère

« Les études relatives au paysage permettent de caractériser les unités paysagères, d'appréhender les dynamiques du paysage, de mesurer les pressions liées à la réalisation du projet et de définir comment accompagner les transformations éventuelles engendrées sur le paysage ». (Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact. 2011, Ministère De L'écologie, Du Développement Durable, Des Transports Et Du Logement, Ministère De L'économie, Des Finances Et De L'industrie).

Le volet paysager répond à trois objectifs d'une étude d'impact :

- Préserver le paysage et le patrimoine ;
- Faire évoluer le projet dans le sens d'une qualité paysagère et d'une réduction des impacts ;
- Informer le public.

L'étude du paysage et du patrimoine permet donc :

- De mettre en évidence les caractéristiques et les qualités paysagères du territoire (il n'est pas nécessaire de tout décrire, il convient de qualifier notamment les structures paysagères dominantes et les éléments de paysage identifiés) ;
- Recenser et hiérarchiser les valeurs portées aux paysages et les sensibilités patrimoniales et paysagères induites vis-à-vis du photovoltaïque ;
- Déterminer si le paysage étudié est capable d'accueillir le projet et de quelle manière ;
- Mesurer les effets visuels produits ainsi que les effets sur la perception du paysage par les populations.

Le périmètre étudié : les investigations paysagères ont été effectuées sur la base d'un périmètre de 5 km autour du projet. Ce périmètre est considéré comme l'aire d'étude pour le projet. Cette distance correspond à l'ordre de grandeur des unités paysagères présentes sur le territoire.

18.3.3.2 Déroulement et contenu de l'étude

18.3.3.2.1. Contexte paysager et culturel (état initial)

L'objectif de l'état initial paysager est de :

- Caractériser les éléments paysagers du territoire dans lequel s'implantera le site du projet ;
- Identifier les enjeux paysagers et patrimoniaux puis les sensibilités au regard du site d'implantation du projet ;
- Identifier des pistes pour orienter un parti d'aménagement.

La première étape de l'étude consiste en une étude bibliographique et cartographique du territoire : atlas paysagers, chartes, guides, cartes existantes, etc. sont étudiées pour mettre en évidence les principales caractéristiques du territoire : topographie, hydrographie, occupation du sol, urbanisation… mais aussi les lieux touristiques et sites patrimoniaux. Un inventaire des éléments patrimoniaux est également réalisé à ce stade de l'étude. Les monuments historiques, sites protégés, Sites Patrimoniaux Remarquables, sites UNESCO sont répertoriés.

La deuxième étape est celle, primordiale, du terrain. **Une visite de site a été réalisée en novembre 2023 et en juin 2024.** L'analyse cartographique et bibliographique est modifiée en fonction de la réalité du site. Le parcours du territoire permet de caractériser les lieux et de visualiser la sensibilité du secteur face au projet. Ce travail est concrétisé, essentiellement, par une série de photos géoréférencées. Les éléments potentiellement sensibles du patrimoine répertoriés ont été visités lors de cette phase. Cette étape de terrain permet d'une part de vérifier certains aspects pressentis lors de l'étude bibliographique et cartographique (caractéristiques et ambiances du paysage notamment : relief, lignes de force, occupation du sol, infrastructures, tourisme, représentation) et d'autre part de porter une attention particulière aux aspects visuels du projet (ouvertures et fermetures des paysages, panoramas, points d'appel, repères paysagers, etc.).

Les outils de base de l'étude sont les photographies et les cartes pour caractériser le paysage. Des blocs-diagramme ou des vues 3D aident à la compréhension de l'organisation des lieux. Une attention particulière a été portée à la lisibilité et à la pédagogie des visuels réalisés. L'utilisation d'un document graphique (cartes, photos, blocs-diagramme, ou croquis) présent dans ce volet paysager ne peut se faire sans l'accord de son auteur et de l'entreprise Biotope.

Une synthèse a ensuite été réalisée pour consigner les principaux enjeux et sensibilités du territoire identifiés vis-à-vis de l'implantation du projet.

18.3.3.2.2. Analyse des impacts

Cette étape d'évaluation des impacts répond à 3 objectifs :

- Veiller à garantir une qualité des paysages et à préserver le patrimoine et le paysage ;
- Aider à la conception d'un projet aux moindres impacts dans le cadre d'une démarche itérative ;
- Informer des choix et des impacts potentiels.

L'objectif est de connaître les effets visuels du projet pour définir le niveau d'impact. Ils sont donc évalués sur l'aire d'étude et sont mis en perspective avec la description des enjeux et sensibilités paysagères et patrimoniales.

Les enjeux et sensibilités définis à l'état initial permettent d'identifier les secteurs où les points de vue des photomontages seront réalisés afin de qualifier les impacts du projet. Une fois les lieux de prise de vue choisis, des simulations ont été réalisées en modélisant le projet sur une photo réelle afin de représenter le plus fidèlement possible l'aménagement sur le site d'implantation. Ces photomontages ont été réalisés par 3D Vision, sous-traitant de l'entreprise Biotope.

Les impacts paysagers étudiés ont été de plusieurs ordres :

- Effets permanents liés aux modules photovoltaïques et à ses équipements annexes ;
- Effets temporaires liés au chantier ou au démantèlement.

18.3.3.2.3. Mesures

Dès la phase de conception, le projet a fait l'objet de mesures d'évitement et de réduction à la suite des conclusions des états initiaux.

18.3.4 Milieu humain

18.3.4.1 Socio-économie

L'objectif de ce diagnostic est de présenter le contexte dans lequel s'insère le projet puis, à partir de ce constat, de déterminer si le projet constitue un véritable projet de développement économique à l'échelle du territoire étudié.

Pour effectuer cette synthèse socio-économique du territoire dans lequel s'insère le projet, il a été fait appel aux données « statistiques locales » de l'INSEE disponibles sur leur site internet.

18.3.4.2 Occupation des sols

Le recoupement des éléments recueillis lors de chaque passage sur le site avec les données bibliographiques permet de caractériser l'utilisation de l'espace. Cette analyse a permis de dresser le « portrait d'usages » du territoire d'implantation du projet avec :

- L'identification des infrastructures et du bâti à proximité et concernés par le projet,
- L'identification des usages du site et de ses abords,
- La détermination des éventuels enjeux touristiques,
- Le recensement des réseaux de déplacements : hiérarchie et modalités de fonctionnement, flux de circulation (selon données trafic disponibles).

Les effets ont été définis sur la base de retours d'expérience selon la typologie du projet concerné. Les mesures sont fonction du contexte d'implantation.

18.3.4.3 Cadre de vie et santé

L'objectif de cette partie est de réaliser un inventaire des données existantes concernant le cadre de vie des riverains du site d'étude afin d'identifier les enjeux éventuels. Au regard de la nature du projet, aucune investigation particulière en lien avec la santé (mesures de bruit, analyse de l'air) n'a été menée par le bureau d'études Biotope dans le cadre de la présente étude d'impact. Les éléments présentés sur ce thème sont uniquement basés sur les données fournies par la bibliographie, le maître d'ouvrage et les retours d'expériences.

18.3.4.4 Urbanisme

L'objectif est de vérifier la compatibilité du projet avec les différents documents d'urbanisme du territoire.

Cette thématique a été abordée sur la base des documents d'urbanisme de Mareuil-sur-Cher et Saint-Aignan (plan de zonage, règlement, plan des servitudes), en vigueur en date de réalisation de l'étude d'impact.

18.3.5 Impact potentiel lié au raccordement

Les modalités précises de travaux ne sont pour l'instant pas définies (dispositions techniques, dimensionnement, planning, organisation …). Il est cependant possible d'évaluer sommairement les effets de cet aménagement. Cette analyse reste néanmoins sommaire.

18.3.6 Bilan carbone

18.3.6.1 Le champ d'étude

Le champ de l'étude d'un Bilan Carbone® repose sur le cycle de vie complet du parc photovoltaïque. Il est découpé comme suit :

- développement du projet ;
- extraction et fabrication des éléments de la centrale photovoltaïque ;
- chantier ;
- opération et maintenance ;
- fin de vie

Le bilan est réalisé sur l'installation photovoltaïque, celle-ci étant définie par les éléments suivants :

- les éléments de la production d'électricité :
  - panneaux photovoltaïques ;
  - onduleurs ;
  - câbles ;
  - postes de transformations et de livraison ;
- support ;
- clôtures ;
- pistes : lourdes ou légères.

Le Bilan Carbone® présenté n'a pas la prétention d'être totalement exhaustif, et certains postes ont été omis en raison de la complexité de leur calcul et de leur caractère potentiellement négligeable au regard de l'ensemble du cycle de vie de l'installation photovoltaïque. Les phases du cycle non prises en compte sont les suivantes :

- les déplacements employés hors développement et chantier ;
- les activités d'administration ;
- les flux de matière et d'énergie engendrés par la ventilation, l'éclairage, les dispositifs de surveillance ;
- les mesures de compensation engagées par le développeur ;
- les émissions liées à la phase de fonctionnement des onduleurs ;
- les émissions liées aux citernes incendie.

18.3.6.2 Récolte des données et moyens utilisés

Les données présentées proviennent des moyens suivants :

- tableur Bilan Carbone® version 8.11 ;
- données techniques constructeurs (ACV, documentation diverse, etc.) ;
- données techniques fournies.

Les facteurs d'émissions sont assortis d'une marge d'incertitude déterminée par le rédacteur en fonction de la précision des données d'entrée. Ces facteurs d'émissions peuvent être adaptés en fonction des spécificités des données d'entrée, suivants qu'ils soient exprimés en équivalent CO_2 par tonne de matériaux utilisés ou en équivalent CO_2 par kilomètre parcouru en véhicule, par exemple.

La méthodologie adoptée propose des valeurs conservatrices dans le but d'encourager le développeur à fournir des données spécifiques plus précises relatives à son projet. Ceci vise également à stimuler l'ensemble du secteur à intensifier sa communication sur ces thématiques environnementales.

À l'heure actuelle, l'état d'avancement du projet correspond à la phase d'analyse d'impacts. Étant donné la période significative séparant la rédaction de la construction, il est important de noter que les données présentées dans le Bilan Carbone® actuel pourraient sensiblement différer lors de la phase de construction effective du parc photovoltaïque. Dans cette optique, l'équipe de développement s'engage fermement à privilégier des solutions qui émettent autant, voire moins de gaz à effet de serre qu'indiqué dans la présente étude, conformément à la démarche de réduction des impacts environnementaux.

Il est important de souligner que l'évaluation de l'empreinte carbone projetée pour l'installation photovoltaïque ne doit pas être directement confrontée à d'autres analyses carbones, sans tenir compte des variations méthodologiques inhérentes à chaque étude.

18.3.6.3 Glossaires

ACV (Analyse de Cycle de Vie) : méthode d'évaluation environnementale qui consiste à analyser l'ensemble des impacts d'un produit, d'un service ou d'une infrastructure tout au long de son cycle de vie : de l'extraction des matières premières à sa fin de vie (recyclage ou élimination). L'ACV permet d'identifier les sources majeures d'émissions de GES.

ADEME (Agence de la Transition Écologique) : organisme public français chargé de promouvoir la transition écologique et énergétique. L'ADEME fournit des outils, des méthodologies (comme la Base Carbone), et des recommandations pour évaluer et réduire les émissions de GES, notamment dans le cadre de projets photovoltaïques.

Données d'activité : ensemble des informations quantitatives décrivant les activités humaines ou industrielles responsables des émissions de GES. Par exemple, les données d'activité incluent la consommation d'énergie, les volumes de matériaux utilisés, ou les distances parcourues pour le transport des équipements d'une centrale photovoltaïque.

Emissions de GES : les émissions de GES correspondent à la libération dans l'atmosphère de gaz contribuant au dérèglement climatique, tels que le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), et le protoxyde d'azote (N_2O). Ces émissions sont souvent mesurées en équivalent CO_2 ($kgCO_2e$) pour une évaluation globale de leur impact climatique.

ECS (Evaluation Carbone Simplifiée) : certification décernée par la commission de régulation de l'énergie et accordée par Certisolis (laboratoire de certification des panneaux photovoltaïques), elle estime l'empreinte carbone du panneau photovoltaïque évalué.

Facteurs d'émissions : valeurs utilisées pour convertir une donnée d'activité en émissions de GES. Ils expriment la quantité de GES émise par unité d'activité (par exemple, $kgCO_2e$ par kWh d'électricité consommé ou produit, ou $kgCO_2e$ par tonne de matériau utilisé). Les facteurs d'émissions proviennent de bases de données validées, comme la Base Empreinte® de l'ADEME.

Incertitudes : les incertitudes représentent les marges d'erreur associées à la collecte, à la mesure ou à l'utilisation des données dans le cadre d'un bilan carbone. Elles peuvent être liées aux approximations des facteurs d'émissions, à des hypothèses méthodologiques ou à l'absence de données précises.

Puits de carbone : un puits de carbone est un réservoir naturel ou artificiel capable d'absorber et de stocker durablement du dioxyde de carbone (CO_2) de l'atmosphère. Les forêts, les sols, et les océans sont des exemples de puits naturels, tandis que certaines technologies comme le captage et le stockage du carbone (CSC) constituent des solutions artificielles.

18.3.7 Analyse des effets cumulés

L'analyse des effets cumulés a été abordée sur la base des sources données sur les sites de la MRAe de la DREAL Centre-Val-de-Loire.

18.3.8 Difficultés rencontrées pour la réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement

Les difficultés inhérentes à l'élaboration de cette étude concernent :

- La complexité de l'étude des milieux naturels de la faune et de la flore : se référer à l'annexe Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats
- Les limites propres à chaque méthodologie d'investigation (paysage et volet naturel)

19 Bibliographie

19.1Bibliographie générale

- ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 - Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD, MTES, CEREMA Centre-Est, 134 p.
- ANDREADAKIS A., BIGARD C., DELILLE N., SARRAZIN F. & SCHWAB T., 2021 – Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique, guide de mise en œuvre. Ministère de la transition écologique, Centre d'études et d'expertises sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, 148 p.
- BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- CARSIGNOL J., BILLON V., CHEVALIER D., LAMARQUE F., LANISART M., OWALLER M., JOLY P., GUENOT E., THIEVENT P. & FOURNIER P., 2005 - Guide technique – Aménagements et mesures pour la petite faune. Aurillac, SETRA, 264 p.
- DELLINGER S., 2020 - Conception et mise en œuvre d'un projet de génie écologique, guide pratique à l'usage des porteurs de projets et opérateurs du génie écologique. Mouazé. Editions Oetopia, DL, 119 p.
- FLAVENOT T., (coord.), 2020 – Lignes directrices « Eviter, Réduire, Compenser ». Les impacts sur les milieux naturels : déclinaison au secteur des carrières. Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction (UNICEM) & Ministère De La Transition Ecologique Et Solidaire (MTES). 129 p.
- JOUZEL J.(DIR.), OUZEAU G., DEQUE M., JOUINI M., PLANTON S. & VAUTARD R., 2014 - Le climat de la France au XXIe siècle. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer, Rapports Direction générale de l'énergie et du climat, ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie, 64 p.
- MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Paris, Références, 232 p.

Sites Internet

- DREAL Centre – Val de Loire : https://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/ (dernière consultation le 9 juillet 2024).
- INPN : http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp (dernière consultation le 24 novembre 2023)

19.2Bibliographie relative au bilan carbone

- ADEME ; Jérôme Payet. (2012). *référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par méthode d'analyse du cycle de vie* .
- ArcelorMittal. (2023). *Fiche de déclaration environnementale et sanitaire du produit - Palplanches EcoSheetPile Plus d'ArcelorMittal*.
- Ekonomou A., D. J. (2020). Greenhouse Accounting Framework for Beef and Sheep properties based on the Australian National Greenhouse Gas Inventory methodology. Beta version by Integrity Ag and Environment.
- Fronius International GmbH. (2023). *Fronius GEN24 Plus – A Benefit for the Environnement Life Cylce Assessment*.
- Laura Tschümperlin, P. S. (2016). *Life cycle assessment of low power solar inverter (2.5 to 20 kW)*.
- Mansilha, M. B., Brondani, M., Farret, F. A., Rosa, L. C., & Hoffmann, R. (2018). Life Cycle Assessment of Electrical Distribution Transformers: Comparative Study Between Aluminum and Copper Coils. *ENVIRONMENTAL ENGINEERING SCIENCE*.
- SMA. (s.d.). *Sunny Highpower PEAK3 Life cycle assessment (LCA)*.

19.3 Bibliographie relative au paysage

L'étude paysagère s'appuie sur les éléments bibliographiques suivants :

- Données SIG de la DREAL Centre-Val de Loire
- Données SIG IGN (Bd Topo, Bd Alti etc.)
- Base Mérimée du ministère de la Culture
- Occupation du sol : Corine Land Cover 2018
- Fonds cartographiques OpenStreetMap et IGN
- Photos aériennes du Géoportail et de Bing
- Carmen

- Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.
- BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.
- BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- GAUDILLAT V., ARGAGNON O., BENSETTITI F., BIORET F., BOULLET V., CAUSSE G., CHOISNET G., COIGNON B., DE FOUCAULT B., DELASSUS L., DUHAMEL F., FERNEZ Th., HERARD K., LAFON P., LE FOULER A., PANAÏOTIS C., PONCET R., PRUD'HOMME F., ROUVEYROL P. & VILLARET J.-C., 2018 - Habitats d'intérêt communautaire : actualisation des interprétations des Cahiers d'habitats. Version 1, mars 2018. Rapport UMS PatriNat 2017-104. UMS PatriNat, FCBN, MTES, Paris, 62 p.
- JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 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.

- LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, 2018 - La liste rouge des écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine, Paris, France. 27 p.

19.4 Bibliographie relative aux zones humides

- AGENCE DE l'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Loire-Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne. 485 p.
- AGENCE DE l'EAU RHONE-MEDITERRANEE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Rhône-Méditerranée. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée. 512 p.
- BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.
- BAIZE D. & DUCOMMUN C., 2014 - Reconnaître les sols de Zones Humides. Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et gestion des sols, 21 : 85 à 101
- GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 - Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. ONEMA, MNHN, Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.
- GROUPE D'ETUDE DES PROBLEMES DE PEDOLOGIE APPLIQUEE, 1981 - Synthèse des travaux de la commission de cartographie 1970-1981, Doc. Multicopié, 20 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, & GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides, 63 p.

Sites Internet :

- Réseau partenarial des Données sur les Zones Humides. Dispositif cartographie en ligne compilant les données sur les zones humides à l'échelle nationale : http://www.reseau-zones-humides.org/ (dernière consultation le 04/01/2024).
- Refersols, outil de recherche d'études pédologiques. Base de données en ligne du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : http://acklins.orleans.inra.fr/georefersols/ (dernière consultation le 04/01/2024).

19.5 Bibliographie relative à la flore

- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002 - " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.
- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 130 p.
- BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.
- COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.
- DANTON.P & BAFFRAY.M., 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan & A.F.C.E.V. 294 p.
- EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.
- FOURNIER P., 1947 – Les quatre flores de France. Corse comprise. (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod Eds, nouveau tirage de 2001. 1 103 p.
- GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.
- MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Muséum National d'Histoire Naturelle (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.
- PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.
- TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, FÉDÉRATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUES NATIONAUX, AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE & MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France, 32 p. + annexes

Sites Internet

- Tela Botanica : http://www.tela-botanica.org/site:accueil (dernière consultation le 12 juillet 2024).

19.6 Bibliographie relative aux bryophytes

- HODGETTS N., CALIX M., ENGLEFIELD E., FETTES N., GARCIA CRIADO M., PATIN L., NIETO A., BERGAMINI A., BISANG I., BAISHEVA E., CAMPISI P., COGONI A., HALLINGBÄCK T., KONSTANTINOVA N., LOCKHART N., SABOVLJEVIC M., SCHNYDER N., SCHRÖCK C., SERGIO C., SIM SIM M., VRBA J., FERREIRA C.C., AFONINA O., BLOCKEEL T., BLOM H., CASPARI S., GABRIEL R., GARCIA C., GARILLETI R., GONZALEZ MANCEBO J., GOLDBERG I., HEDENÄS L., HOLYOAK D., HUGONNOT V., HUTTUNEN S., IGNATOV M., IGNATOVA E., INFANTE M., JUUTINEN R., KIEBACHER T., KÖCKINGER H., KUCERA J., LÖNNELL N., LÜTH M., MARTINS A., MASLOVSKY O., PAPP B., PORLEY R., ROTHERO G., SÖDERSTRÖM L., ŞTEFĂNUT S., SYRJÄNEN K., UNTEREINER A., VANA J. ł, VANDERPOORTEN A., VELLAK K., ALEFFI M., BATES J., BELL N., BRUGUES M., CRONBERG N., DENYER J., DUCKETT J., DURING H.J., ENROTH J., FEDOSOV V., FLATBERG K.-I., GANEVA A., GORSKI P., GUNNARSSON U., HASSEL K., HESPANHOL H., HILL M., HODD R., HYLANDER K., INGERPUU N., LAAKA-LINDBERG S., LARA F., MAZIMPAKA V., MEZAKA A., MÜLLER F., ORGAZ J.D., PATIÑO J., PILKINGTON S., PUCHE F., ROS R.M., RUMSEY F., SEGARRA-MORAGUES J.G., SENECA A., STEBEL A., VIRTANEN R., WEIBULL H., WILBRAHAM J. & ŻARNOWIEC J., 2019 - A miniature world in decline: European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts. International Union for Conservation of Nature. Brussels, 87 p.
- HUGONNOT V., 2008 - Chorologie et sociologie d'Orthotrichum rogeri en France. Cryptogamie, Bryologie, 29 (3) : 275-297
- HUGONNOT V., CELLE J. & PEPIN F., 2015 - Mousses & Hépatiques de France. Manuel d'identification des espèces communes. Biotope Éditions, Mèze, 287 p.

19.7 Bibliographie relative aux insectes

- BAUR B. & H., ROESTI C & D. & THORENS P., 2006 - Sauterelles, Grillons et Criquets de Suisse. Haupt, Berne, 352 p.
- BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé Eds., 383 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- BERGER P., 2012 - Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse. Actualisation de l'ouvrage d'André Villiers, 1978. ARE (Association Roussillonnaise d'Entomologie), 664 p.
- BOUDOT J.-P., GRAND D. WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017 – Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Parthénope, Mèze, 2èmeéd., 456 p.
- BRUSTEL H., 2004 - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Thèse). ONF, Les dossiers forestiers, n°13, 297 p.
- CHATENET G. du, 2000 - Coléoptères phytophages d'Europe. - N.A.P. Éditions, Vitry-sur-Seine, 360 p.
- CHOPARD L., 1952 - Faune de France : Orthoptéroïdes. Lechevallier, Paris, 359 p.
- DEFAUT B., 1999 – Synopsis des Orthoptères de France. Matériaux Entomocénotiques, n° hors-série, deuxième édition, révisée et augmentée, 87 p.
- DEFAUT B., 2001 – La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 85 p.

- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y. coordinateurs (au titre de l'ASCETE), 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française, fascicule 7, Orthoptera : Ensifera et Caelifera. U.E.F. éditeur, Dijon, 94 p.
- DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.
- DOMMANGET J.L., PRIOUL B., GAJDOS A., 2009 - Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine, complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société Française d'Odonatologie, 47 p.
- DOUCET G., 2010 – Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 64 p.
- DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, 2024. Liste rouge des Papillons de jour de la région Centre-Val de Loire (2024) - Liste validée par le CSRPN de la région Centre-Val de Loire. 5 p.
- DROUET E. & FAILLIE L., 1997 – Atlas des espèces françaises du genre *Zygaena* Fabricius. Éditions Jean-Marie DESSE, 74 p.
- DUPONT P., 2001 - Programme national de restauration pour la conservation des lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Première phase : 2001-2004. Office Pour les Insectes et leur Environnement. 188 p.
- DUPONT P., 2010 - Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 p.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope, Mèze, 480 p.
- GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 136 p.
- HEIDEMANN H., SEIDENBUSH R., 2002 – Larves et exuvies de libellules de France et d'Allemagne (sauf Corse). Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 415 p.
- HERES A., 2009 - Les Zygènes de France. Avec la collaboration de Jany Charles et de Luc Manil. Lépidoptères, Revue des Lépidoptéristes de France, vol. 18, n°43 : 51-108.
- HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ş., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA, A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V., STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 86 p.
- KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.
- LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.
- LAFRANCHIS T., 2014 - Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo Eds, Paris, 351 p.
- LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.Y., KAN P. & KAN B., 2015 - La vie des Papillons, écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Diatheo, Barcelona, 751 p.
- LE GUYADER P., FOSSIER C., MERIGUET B. et HOUARD X., 2014 - Enquête Lucane, Bilan 2011-2013. Insectes n°174. 35-36
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1987 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 1. L.S.P.N., Bâle, 512 p.
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1999 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 2. L.S.P.N., Bâle, 670 p.
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 2005 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 3. L.S.P.N., Bâle, 916 p.
- MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SF0, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France. 110 p. + annexes
- NATURE CENTRE, CBNBP, 2014. Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Centre Ed., Orléans. 504 p.
- NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010 - European Red List of Saproxylic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 56 p.
- RABINOVITCH A., DE FLORES M. & HOUARD X., 2017 - Lucane et Rosalie, l'enquête avance. Office Pour les Insectes et leur Environnement. Insectes, 185 : 29-30
- RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J., 1998 - The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe, Colchester, Essex: HARLEY BOOKS, 591 p.
- ROBINEAU R. & coll., 2006 – Guide des papillons nocturnes de France. Éditions Delachaux et Niestlé, Paris, 289 p.
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénotiques, 9, 2004 : 125-137
- SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- TOLMAN T. & LEWINGTON R., 1999 - Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé Eds, 71 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 12 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Ephémères de France métropolitaine. Paris, France. 4 p.
- VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFf I., 2010 – European Red List of Butterfies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.
- WENDLER A. & NUB J.H., 1994 - Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe. Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 130 p.

Sites internet :

- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE : http://www.libellules.org/fra/fra_index.php (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- TELA ORTHOPTERA : http://tela-orthoptera.org/wakka.php?wiki=PagePrincipale (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- Obs'41 : https://obs41.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- INPN : https://inpn.mnhn.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)

19.8 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles

- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- CASTANET J. & GUYETANT R., 1989 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. S.H.F. Eds., Paris, 191 p.
- COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.
- GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 2004 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetológica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.
- LE GARFF B., 1991 - Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Bordas, Paris, 250 p.
- LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- MIAUD C. & MURATET J., 2018 – Les amphibiens de France. Guide d'identification des œufs et des larves. QUAE Eds, Versailles, 225 p.
- MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.
- NATURE CENTRE, CBNBP, 2014. Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Centre Ed., Orléans. 504 p.

- TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2015 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France- Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, 103 p.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Sites Internet :
- Obs'41 : https://obs41.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- INPN : https://inpn.mnhn.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)

19.9 Bibliographie relative aux oiseaux

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen. Netherlands. BirdLife International, 50 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021 – European Red List of Birds. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 51 p.
- BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 – La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda, 38 (1) : 55-71.
- DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, 2018 - Actualisation de l'inventaire régional des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique – Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre-Val de Loire. 61 p.
- DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 - Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- GENSBOL B., 1999 – Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, Paris. 414 p.
- GEROUDET P., 2006 – Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e édition revue et augmentée par Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé, Paris. 446 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles.5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 405 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants.5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.
- HUME R., LESAFFRE G. & DUQUET M., 2003 - Oiseaux de France et d'Europe, 800 Espèces. Éditions Larousse. 448p.
- ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. Ligue pour la Protection des Oiseaux ; Société d'Études Ornithologiques de France ; Muséum National d'Histoire Naturelle. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.
- MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- NATURE CENTRE, CBNBP, 2014. Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Centre Ed., Orléans. 504 p.
- PERTHUIS A., 2002 - L'avifaune de la région Centre : synopsis des connaissances – Recherches Naturalistes en région Centre, mai 2002, n°11, p. 17-30.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations / Tendances / Menaces / Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. 598 p.
- ROUX D., LORMEE H., BOUTIN J.-M. & ERAUD C., 2008 – Oiseaux de passage nicheurs en France : bilan de 12 années de suivi. Faune sauvage 282 : 35-45
- SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic Concise Edition Volume 1 Passerines: 1-1008; Volume 2 Non-passerines: 1009-1694. Oxford University Press.
- SVENSSON L. & GRANT Peter J., 2007 - Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.
- THIOLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.
- TUCKER G.M. &HEATH M., 1994 – Birds in Europe, Their conservation Status. Birdlife Conservation series N°3. Birdlife International, Cambridge.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2011 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 28 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 31 p. + annexes

Sites Internet :
- Obs'41 : https://obs41.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- INPN : https://inpn.mnhn.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)

19.10 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)

- BANG D. & DAHLSTRÖM P., 1996 - Guide des traces d'animaux, tous les indices de la vie animale - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne- Paris. 244 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, 2018 - Actualisation de l'inventaire régional des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique – Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre-Val de Loire. 61 p.
- FAYARD A., (dir.) 1984 - Atlas des Mammifères sauvages de France. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 299 p.
- HUBERT P., 2008 – Effets de l'urbanisation sur une population de Hérissons européens (*Erinaceus europaeus*). Université de Reims Champagne-Ardenne. UFR Sciences Exactes et Naturelles, École doctorale Sciences Technologies Santé. 124 p.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.
- NATURE CENTRE, CBNBP, 2014. Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Centre Ed., Orléans. 504 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.

Sites Internet :
- Obs'41 : https://obs41.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- INPN : https://inpn.mnhn.fr (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ/ONCFS : http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar291 (dernière consultation le 24 novembre 2023)
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - http://www.sfepm.org (dernière consultation le 24 novembre 2023)

19.11 Bibliographie relative aux chiroptères

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999-2005 - Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Delachaux et Niestlé : 365 p.

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- BARATAUD M., 1996 – Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Éditions Sittelle. Double CD et livret 49 p.
- BAREILLE S., 2015 – Prendre en compte les chiroptères lors de la construction et de l'entretien d'infrastructures de transport, retour d'expérience. CEN Midi-Pyrénées – GCMP, 7 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- HAQUART A., 2013 - Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, École Pratique des Hautes Études, 99 p.
- JONES G. & BARRATT E.M., 1999 - Vespertilio pipistrellus Schreiber, 1774 and V. pygmaeus Leach, 1825 (currently Pipistrellus pipistrellus and P. pygmaeus ; Mammalia, Chiroptera) : proposed designation of neotypes, Bull. Of Zool. Nomenclature, 56 :182-186.
- LMPENS H.J.G.A., TWISK P. & VEENBAAS G., 2005 – Bats and road construction. Rijkswaterstaat, 24 p.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- NOWICKI F., 2016 – Chiroptères et infrastructures de transport, guide méthodologique. Collection Références. 167 p.
- PFALZER G., 2002 – Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera : Vespertilionidae). Mensch und Buch Verlag, Berlin, 251 p.
- ROUE S. & BARATAUD M., 1999 - Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, vol. spéc. N° 2.
- ROUE S., BARATAUD M. & GOURVENNEC A., 1999 – Plan de restauration des chiroptères. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères. 34 p.
- RUSS J., 1999. — The Bats of Britain & Ireland, Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. Alana books, 103 p.
- SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991 - Guide des chauves-souris d'Europe - Biologie - Identification - Protection - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne – Paris. 225 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- TILLON L., 2005 – Gîtes sylvestres à chiroptères en forêt domaniale de Rambouillet (78) : Caractérisation dans un objectif de gestion conservatoire – École pratique des hautes-études, Paris. 148 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France, 234 p. + annexes

Sites Internet :

- Obs'41 : https://obs41.fr
- INPN : https://inpn.mnhn.fr (dernière consultation le 5 aout 2024)

20 Annexes

Annexe 1 : Synthèse des statuts règlementaires

Tableau 204 : Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	(néant)
Reptiles Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : TREL2034632A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	(néant)

Annexe 2 : Méthodes d'inventaires

2.1 Cartographie des habitats

Une précartographie des habitats a été réalisée au sein de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agissait alors de digitaliser par une analyse de photo-interprétation les habitats ponctuels (mares, ornières…), linéaires (haies étroites, cours d'eau, fossés…) et surfaciques (parcelles agricoles, zones anthropiques, boisements…).
Ce travail de précartographie a été réalisé sur la base de différents fonds cartographiques :

- Les orthophotographies ou photographies aériennes (BD ORTHO®) de l'Institut Géographique National (IGN) : elles ont permis par une analyse de photo-interprétation de localiser, de délimiter et de tracer les contours des différentes unités d'habitats ;
- Les images cartographiques numériques SCANS 25® de l'Institut Géographique National : elles ont permis de dessiner les linéaires de cours d'eau, de fossés ainsi que de localiser quelques masses d'eau ponctuelles invisibles par photo-interprétation (sources, mares…) ;
- Les données du réseau hydrographique français (BD CARTHAGE®) de l'Institut Géographique National : elles ont permis de dessiner les linéaires de cours d'eau ainsi que les masses d'eau surfaciques (étangs, gravières, lacs…) ;
- Les documents cartographiques recueillis dans le cadre de la synthèse bibliographique.

Une précision maximale a été recherchée pour identifier chacun des habitats mais la limite de précision de la photointerprétation n'a pas permis parfois de discriminer toutes les unités. Ce sont ensuite les prospections de terrain qui ont permis de confirmer et affiner la photointerprétation. Elles ont été conduites par un expert botaniste de BIOTOPE. La cartographie finale des habitats de l'aire d'étude rapprochée a été établie définitivement à l'issue de la totalité des investigations de terrain. Il résulte de ce travail trois tables cartographiques d'habitats (points, lignes, polygones). Chaque point, ligne, polygone d'habitats a été nommé selon un code de la typologie hiérarchisée Eunis (Louvel *et al.,* 2013).
Ce travail a été réalisé sous le Système d'Information Géographique (SIG) Quantum Gis, à une échelle de l'ordre du 1/2000ème. Les documents numériques produits ont été géoréférencés en coordonnées Lambert 93.

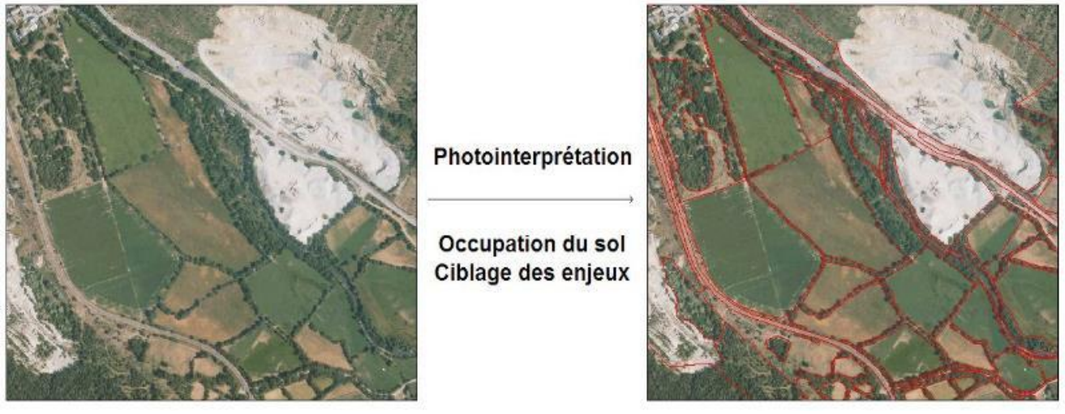


Figure 119 : Schéma de principe de la précartographie

2.2 Habitats

2.2.1 Identification des unités

Une reconnaissance de terrain a donc été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée afin de rattacher chacune des unités à une typologie de référence.

Pour les unités sans végétation ou les unités végétalisées mais sans correspondance avec une typologie phytosociologique (bosquets, haies, alignements d'arbres, ronciers, cultures, prairies artificielles...), les différentes unités sont rattachées à la nomenclature EUNIS (Louvel et al., 2013), référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe qui attribue un code et un nom à chaque habitat naturel, semi-naturel ou artificiel listé.

Pour les autres unités, la végétation, par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème, reste le meilleur indicateur de tel habitat. Ainsi, les structures de végétations homogènes ont été identifiées à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique. La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie EUNIS. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, des relevés phytosociologiques n'ont pas été réalisés pour toutes les végétations mais il leur a été préféré des relevés phytocénotiques qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'une végétation donnée (une liste d'espèces a été dressée par grandes unités de végétation). En revanche, dans le cas de végétations patrimoniales devant être finement caractérisées ou précisées du fait de dégradations ou d'un mauvais état de conservation, des relevés phytosociologiques ont pu être réalisés.

L'interprétation des relevés a permis d'identifier les végétations à minima jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique selon le prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004), voire au niveau de l'association pour des végétations « patrimoniales » et plus particulièrement des végétations d'intérêt communautaire et/ou des végétations menacées, au moyen de typologies et de catalogue de référence au niveau régional (Nature, CBN BP, 2014).

Les habitats d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », ont été identifiés d'après les références bibliographiques européennes du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (Commission Européenne DG Environnement, 2013), nationales des cahiers d'habitats (Bensettiti et al., 2005, 2004a, 2004b 2002a, 2001 ; Gaudillat et al., 2018) ou régionales des conservatoires botaniques nationaux du Bassin Parisien, comme le catalogue des végétations du Centre-Val de Loire (Pujol et al, 2023), le référentiel des végétations de Centre-Val de Loire (Cause et al, 2019).

A noter que ces habitats d'intérêt communautaire possèdent un code spécifique (ou code Natura 2000). Parmi eux, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

Le caractère patrimonial des végétations a également été précisé pour certains par leurs statuts de rareté et de menace décrits dans le référentiel et la liste rouge des végétations de Centre-Val de Loire (Nature Centre, CBN BP, 2014)

2.2.2 Evaluation de l'état de conservation

La Directive 92/43/CEE dite « Habitats » précise dans son article 12 qu'il est nécessaire de : « *Assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire* ».
Un état de conservation d'un habitat est considéré comme favorable si :

- Ses structures caractéristiques sont présentes et ses fonctions spécifiques à son maintien sont assurées ;
- Il n'existe aucune atteinte susceptible de lui nuire ;
- Ses espèces typiques sont présentes.

La réflexion sur une méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats se fonde exclusivement sur les habitats identifiés au sens phytosociologique (= les végétations « naturelles »). Les habitats non végétalisés sont par nature non évaluables tandis que les habitats végétalisés mais sans correspondance avec une typologie phytosociologique ne pourront être évalués sur le critère des végétations. Dans ce dernier cas, ils pourront être évalués à dire d'expert sur la base de la diversité végétale hébergée, de la présence d'espèces d'intérêt (messicoles par exemple dans le cas de cultures), de l'âge et de la structure du peuplement (pour des bosquets, des haies et alignements d'arbres par exemple).

La détermination des habitats s'appuie donc essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu. La variation de ces conditions écologiques (naturelle ou artificielle) entrainera donc une modification de la composition végétale.
Celle-ci est basée sur la typicité floristique du syntaxon phytosociologique. La typicité floristique est déterminée par référence à la composition floristique optimale du groupement décrit dans la région naturelle où est réalisée la cartographie. Plus la composition floristique sera proche de la liste définissant le groupement végétal, plus on pourra considérer que l'on est dans un état optimal. Et ce, quel que soit le type de végétation (hêtraie à jacinthe, pelouse marneuse à Chlore perfoliée, prairie fraiche à Colchique, friche à Cirse laineux, communautés hyperpiétinées à Renoué des oiseaux, robineraie à Chélidoine…).

Toutefois, une nuance est apportée concernant les végétations dominées par des espèces exotiques envahissantes (bois de robiniers, mégaphorbiaie à Impatiens de l'Himalaya, friche à Renouée du Japon, herbier aquatique à Myriophylle du Brésil…) où l'état de conservation est par défaut considéré comme mauvais puisque se substituant à des végétations indigènes.

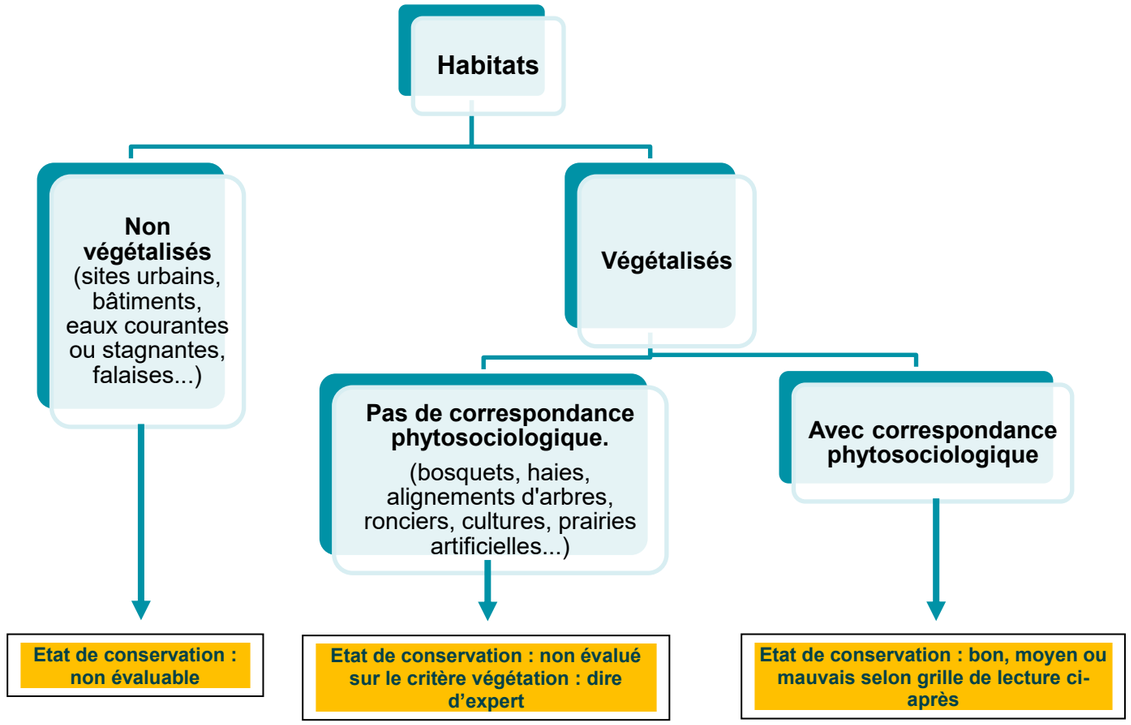


Figure 120 : Schéma d'évaluation de l'état de conservation des habitats

Nota :

- Les végétations avec correspondances phytosociologiques, mais liées à des espèces exotiques envahissantes (Impatienti glanduliferae-Solidaginetum serotinae Moor 1958, Chelidonio majoris-Robinietum pseudoacaciae Jurko 1963, Stellario holosteae-Robinietum pseudoacaciae Felzines & Loiseau in Royer, Felzines, Misset et Thévenin 2006, Humulo lupuli - Robinietum pseudoacaciae Schnitzler ex Felzines & Loiseau in J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006, par exemple), sont par défaut caractérisées en mauvais état de conservation.
- Cas particuliers des pinèdes calcicoles secondaires du Nord-Est de la France de l'Epipactido muelleri - Pinion sylvestris J.M. Royer in J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006. Ces pinèdes sont issues d'anciennes introductions anthropiques et se substituent aux boisements en place. Dominées par Pinus sylvestris, elles comportent également Pinus nigra, mais toujours dominé. Depuis deux siècles d'introduction, ces pinèdes finissent par constituer un habitat à part entière ayant leur propre fonctionnement et caractérisées par un cortège d'espèces spécifiques, parfois patrimoniales. Le cas de ces pinèdes est à étudier au cas par cas ; soit en tant que plantations résineuses et l'état de conservation est non évalué sur le critère végétation, soit en tant qu'un des syntaxons de l'Epipactido-Pinion et l'état de conservation est évaluable.
- Dans la plupart des cas les ronciers ou les haies ne sont que rarement typifiables. Dans ce cas, ces végétations rentrent dans la catégorie « Etat de conservation non évalué sur le critère végétation ». En revanche si un syntaxon a pu être positionné, il est possible d'évaluer l'état de conservation sur le critère prépondérant qu'est la typicité. Une nuance est également apportée concernant les cultures qui dans leur ensemble ne sont pas concernées par l'évaluation de l'état de conservation au titre des végétations. En revanche, les végétations commensales des cultures le sont. Autre exemple : l'état de conservation d'une lande à Fougère aigle n'est pas évaluable, alors que celui d'un Holco mollis - Pteridietum aquilini H. Passarge 1994 l'est.

Grille d'évaluation de l'état de conservation des végétations
Dans cette grille, deux critères principaux sont retenus :

1) Typicité floristique :
   - Entre 70 et 100 % des espèces caractéristiques présentes --> Typicité bonne ;
   - Entre 50 et 70 % des espèces caractéristiques présentes --> Typicité moyenne ;
   - Moins de 50 % des espèces caractéristiques présentes --> Typicité mauvaise ;
2) Structure (architecture ou organisation spatiale de la végétation) :
   - Moins de 10 % d'espèces caractéristiques d'une autre végétation présentes --> Structure bonne ;
   - Entre 10 et 50 % d'espèces caractéristiques d'une autre végétation présentes --> Structure moyenne à mauvaise ;
   - Plus de 50 % d'espèces caractéristiques d'une autre végétation présentes --> Structure mauvaise (mosaïque) ;

Ainsi qu'un troisième critère de pondération :

3) Altération :
   - Pas d'altération des facteurs du milieu --> état maintenu ;
   - Altération des facteurs du milieu mais restauration possible --> état moyen ;
   - Altération des facteurs du milieu sans restauration possible ou restauration difficile --> état mauvais.

Une fois l'analyse des trois critères effectués, l'état global de la végétation est défini tous critères confondus.
On peut considérer que le critères 2 (structure) ne constitue également qu'une pondération du critère 1 (typicité floristique). En effet, si l'on prend le cas d'une végétation herbacée, la présence d'espèces témoignant de l'embroussaillement fera baisser le pourcentage d'espèces caractéristiques de la végétation herbacée.
Les critères prépondérants seront donc finalement la typicité floristique et l'altération. De plus, il est fort probable qu'une végétation très altérée se traduira par la faiblesse de la présence du cortège d'espèces caractéristiques du cortège.

On aboutit au tableau suivant qui combine les critères 1 (typicité) et 2 (structure).

Structure \ Typicité	Bonne	Moyenne	Mauvaise
Bonne	Bon	Moyen	Mauvais
Moyenne	Moyen	Moyen	Mauvais
Mauvaise	Mauvais	Mauvais	Mauvais

Tableau 205 : Tableau de croisement des critères de typicité et de structure

Le critère 3 (altération) vient ensuite éventuellement pondérer le niveau obtenu dans ce tableau.

A noter que selon l'évaluation des critères au sein de l'aire d'étude rapprochée et du fait de la variabilité de l'état d'un même habitat au sein d'une aire d'étude rapprochée, d'autant plus si elle est vaste, il est possible d'introduire les catégories : bon à moyen, moyen à mauvais.

2.3 Délimitation des zones humides

3.2.1 Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».
L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement).
Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du Code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
- Soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiés selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;
- Soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.
- Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.



La définition légale des zones humides est donc fondée sur deux critères alternatifs que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau, et d'autre part la végétation : habitats ou la flore hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (pro parte/p) et des habitats « Non caractéristiques » (NC). Ces deux derniers types ont ensuite fait l'objet d'un examen pédologique dans la limite du nombre de points prévus lors de la commande.

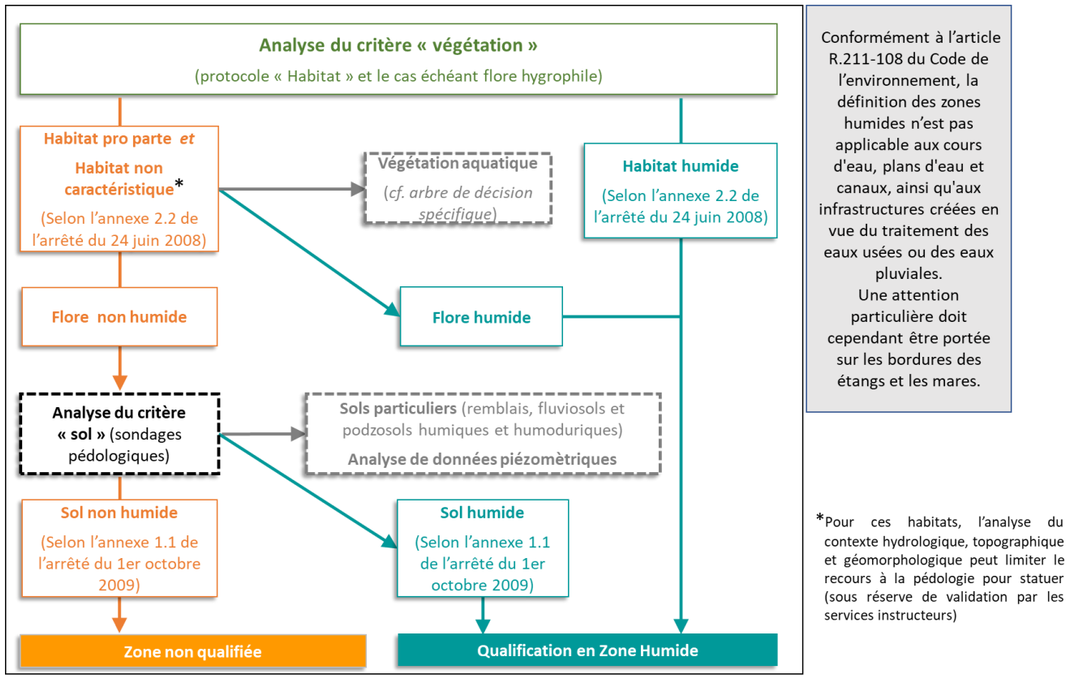


Figure 121 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :"Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."
De ce fait les parcelles notées comme « Non zone humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.
A contrario une fois l'habitat ou le sol classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classée comme zone humide avérée : *"En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone."*
Enfin, il est important de souligner que la circulaire stipule que : *"Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol."*
De ce fait, même dans les cas où des relevés phytosociologiques, ou relevés d'espèces ou pédologiques classent la zone comme non-humide, la présence de substrat sableux et la proximité avec le réseau hydrographique ou une nappe oscillante légitime la mise en place de suivis piézométriques pour justifier du caractère non-humide de la zone.
Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

L'existence de profils de ce type peut nécessiter la mise en place de piézomètres.

3.2.2 Délimitation de la végétation humide

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.
En revanche, un classement en habitat non caractéristique ou pro parte peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté 2008 (Annexe 2.1).

Sur le terrain, nous privilégierons une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme pro parte par le même arrêté.

Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « Zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil. Ainsi, les habitats ne sont décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat.

A cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, BIOTOPE a mis en place une base de données phytosociologiques basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.
Préalablement à la phase de terrain, une correspondance de chaque syntaxon avec les typologies Corine Biotopes et EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000) a été établie en s'appuyant sur la base de données phytosociologiques de BIOTOPE.
Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes sont mises en place :

- Cas 1 : relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyperpiétinées et les plantations ligneuses) ;
- Cas 2 : recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées ;
- Cas 3 : étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti…) dans la limite des points prévus par le bon de commande.
-

Concernant les habitats strictement aquatiques, une analyse spécifique est mise en œuvre :

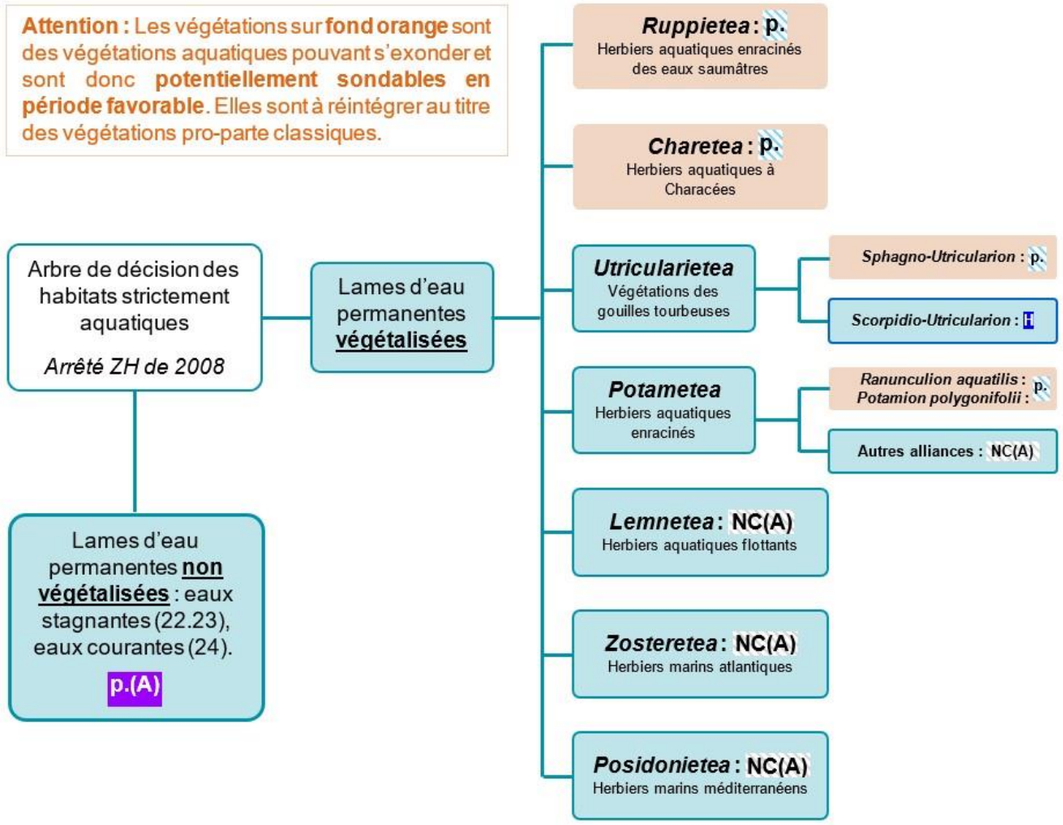


Figure 122 : Arbre de décision des habitats strictement aquatiques

Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permet d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recourt à ces critères est inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite à la suite de discussion/validation avec les services instructeurs).

3.2.3 Délimitation des sols humides

L'analyse des sols est réalisée sur les végétations pro parte ou non caractéristiques sans flore caractéristique dans la limite du nombre de sondages prévus au marché. L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol peut être réalisée toute l'année, même si l'hiver est déconseillé (sol gelé). Le printemps est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Il faut tout de même noter que les traits d'hydromorphie sont permanents, et peuvent donc être observés à toute saison.
Ces traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

- Présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre ;
- Présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris, ;
- Présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante, avec apparition de traces d'oxydo-réduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer/manganèse, de couleur noire.



Afin de délimiter une zone humide grâce au critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.
La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être si possible d'une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide.

Il peut également être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les premiers 50 cm, il ne devient pas nécessaire de continuer plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans le cadre des sols caractéristiques de zone humide selon les classes du Groupe d'Etudes et Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA).

À la suite du passage de terrain, la compilation des observations a été faite via la réalisation d'une base de données avec reportage photo et localisation de chaque point. Les profondeurs d'apparition des traces d'oxydo-réduction ont également été notées ainsi que le type de sol selon les classes du GEPPA.
Le tableau des classes d'hydromorphie du GEPPA présente plusieurs profils typiques de sols, et attribue à chacun une valeur. L'arrêté du 1er octobre 2009 prend en compte 9 de ces profils, où l'hydromorphie s'accroit du code IVd au code HII.

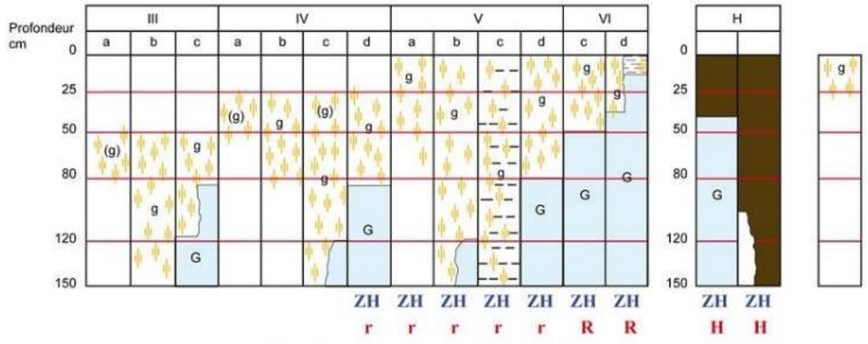


Figure 123 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (GEPPA, 1981)

2.4 Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude rapprochée et à identifier les espèces à statut patrimonial ou réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats présents.
Afin de préparer les expertises végétations et flore, plusieurs méthodes préalables au terrain ont été réalisées. Dans un premier temps, une analyse des photographies aériennes et de la bibliographie disponible a été réalisée avec la consultation du CBN-BP. Le botaniste phyto-sociologue a déterminé la meilleure période pour réaliser son inventaire.
L'ensemble de l'aire d'étude rapprochée a été parcouru dans sa totalité, répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site, en prospectant chaque grand type d'habitat identifié.
Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores de référence au niveau national (Lambinon & Verloove, 2012, Eggenberg & Möhl, 2011) ou régional (Pujol et all, 2007). Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées. La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et en Centre-Val-de-Loire mais également sur la base de la liste des espèces floristiques déterminantes pour la modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Centre-Val-de-Loire (DREAL CVL, 2018), et de la liste rouge de la flore vasculaire de Centre-Val-de-Loire (UICN, 2013).
Les espèces protégées, patrimoniales et invasives ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels avec un effort de prospection adapté aux potentialités et à la nature des aménagements envisagés. Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS avec une précision oscillant entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies des stations et des individus ont également été réalisées.

2.5 Insectes

Pour chacun des groupes d'insectes étudiés, des méthodes différentes d'inventaires et/ou de captures ont été utilisées, parfois assez spécifiques :

- Repérage à l'aide d'une paire de jumelles, pour l'examen global des milieux et la recherche des insectes (libellules, papillons) ;
- Identification sans capture à l'aide de jumelle pour tous les groupes d'insectes, lorsque les identifications sont simples ;
- Reconnaissance auditive (orthoptères) ;
- Recherche des indices de présence sur les arbres âgés pour les coléoptères saproxylophages.

La détermination des espèces sur le terrain est plus ou moins difficile selon le groupe en jeu. Certains insectes sont assez caractéristiques (de grosses tailles et uniques dans leurs couleurs et leurs formes) et peuvent être directement identifiés à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. D'autres nécessitent d'être observés de plus près pour distinguer certains critères de différenciation entre espèces proches (utilisation de clés de détermination). La présence de certaines espèces peut être avérée par la recherche d'indice de présence (fèces, galeries, macro-restes…).

2.6 Amphibiens

La méthodologie employée pour les amphibiens est triple, elle comprend une détection visuelle, une détection auditive et une capture en milieu aquatique.
La détection visuelle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont étudiés (adulte, larves, œufs…). L'arpentage du milieu terrestre s'organise selon un itinéraire de recensement destiné à mettre en évidence les voies de déplacements des animaux. Les visites nocturnes, période de la journée où l'activité des amphibiens adultes est maximale, ont été complétées par des visites diurnes pour comptabiliser les têtards et les pontes.
Certaines espèces utilisent des signaux sonores pour indiquer leur position à leurs rivaux et aux femelles. Ces chants sont caractéristiques de chaque espèce et peuvent être entendus à grande distance d'un site de reproduction. Les recherches auditives ont eu lieu principalement de nuit.
Une technique classique de capture est la pêche à l'épuisette, très utile dans des points d'eau turbides et/ou envahis de végétation. Cette technique, susceptible de perturber le milieu naturel, est utilisée avec parcimonie. Les animaux capturés sont rapidement libérés sur place.
Plusieurs passages ont été réalisés car les périodes d'activités varient selon les espèces et les conditions météorologiques. Les dates de passages, étalées entre mars et juin, ont été choisies de manière à maximiser les observations d'amphibiens au sein de l'aire d'étude rapprochée.

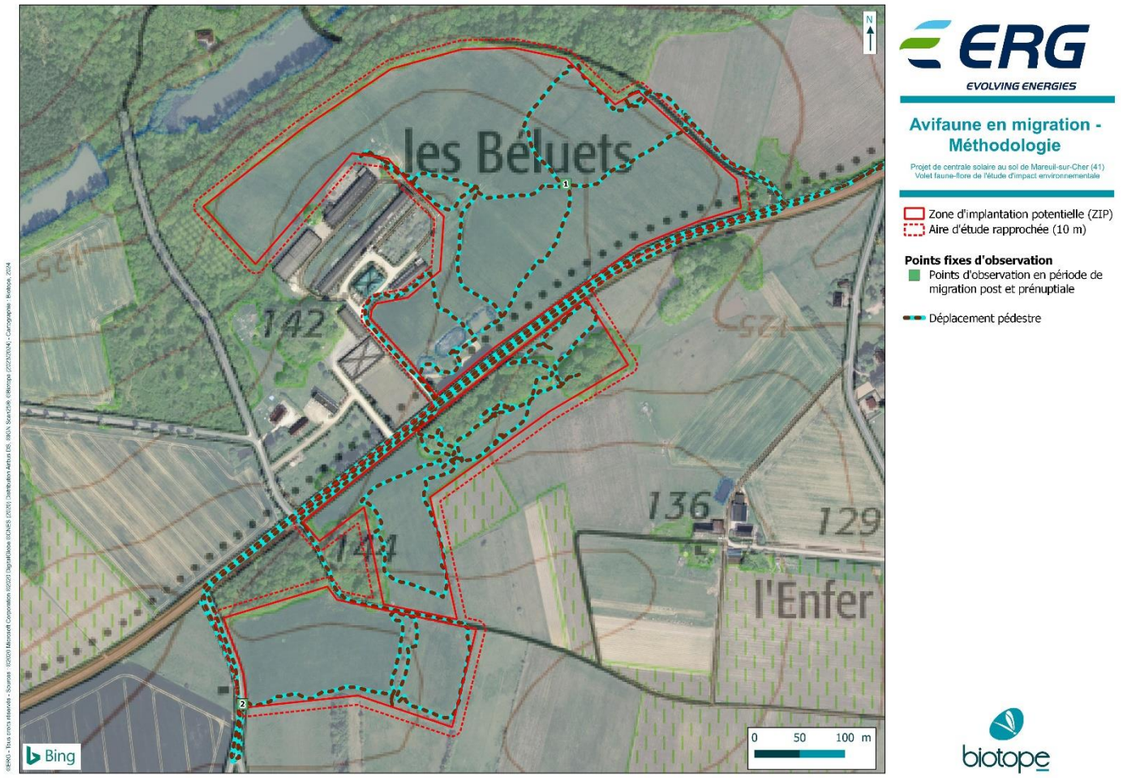
2.7 Reptiles

Les reptiles sont recherchés sur l'ensemble des habitats favorables : lisières forestières, talus, zones xérophiles, bords de points d'eau…
Les prospections consistent essentiellement en une recherche diurne à vue (et à l'ouïe) des reptiles, de préférence lors de journées couvertes mais chaudes au printemps.
Les reptiles ont tendance à rechercher, pour s'abriter ou réguler leur température interne, des refuges à la surface du sol (pierres plates, rochers, souches…). Ces micro-habitats ont été recherchés et inspectés. À noter qu'aucune plaque à reptiles n'a été utilisée au cours de cette étude.

2.8 Oiseaux

Pour l'inventaire des oiseaux nicheurs, il a été appliqué une méthode d'échantillonnage classique inspirée des Indices ponctuels d'abondance (IPA), élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970.
Notre méthode a consisté à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant vingt minutes à partir d'un point fixe du territoire. La répartition des points d'écoute est choisie de façon à couvrir l'ensemble de l'aire d'étude et des habitats naturels présents. Trois points d'écoutes ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés. Ils sont reportés à l'aide d'une codification permettant de différencier le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). À la fin du dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples.
Le comptage doit être effectué au printemps, entre le 15 avril et le 15 juin, par temps relativement calme (les intempéries, le vent fort et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre le début et 4 à 5 heures après le lever du soleil.
Cette méthode a été complétée par une observation précise du comportement des rapaces diurnes et des espèces non-chanteuses (ardéidés, limicoles…), afin d'identifier précisément les espèces présentes et la manière dont elles exploitent l'aire d'étude rapprochée.
En complément des points d'écoutes, l'ensemble de la zone d'étude a été parcourue à pied ou en voiture à vitesse très réduite.

Méthodologie spécifique aux passages automnal, hivernal et printanier
Les passages automnal, hivernal et printanier visent à repérer les oiseaux en migration et/ou en stationnement sur le site. En effet, certains sites représentent des aires d'alimentation importantes pour les oiseaux pendant ces périodes défavorables.
Ainsi, un point d'observation fixe a été positionné sur l'ensemble de la zone d'étude (1 point en migration post et prénuptiale de 4h d'observation), notamment au droit d'habitats réputés favorables au stationnement des oiseaux migrateurs et hivernants (plans d'eau, prairies humides, fourrés marécageux mais aussi plaines cultivées, vergers). Ces observations ont été complétées par des observations opportunistes réalisées lors de parcours pédestres sur l'aire d'étude rapprochée. Lors du passage en période hivernale, deux transects ont été réalisés.



ERG
EVOLVING ENERGIES

Avifaune en migration - Méthodologie

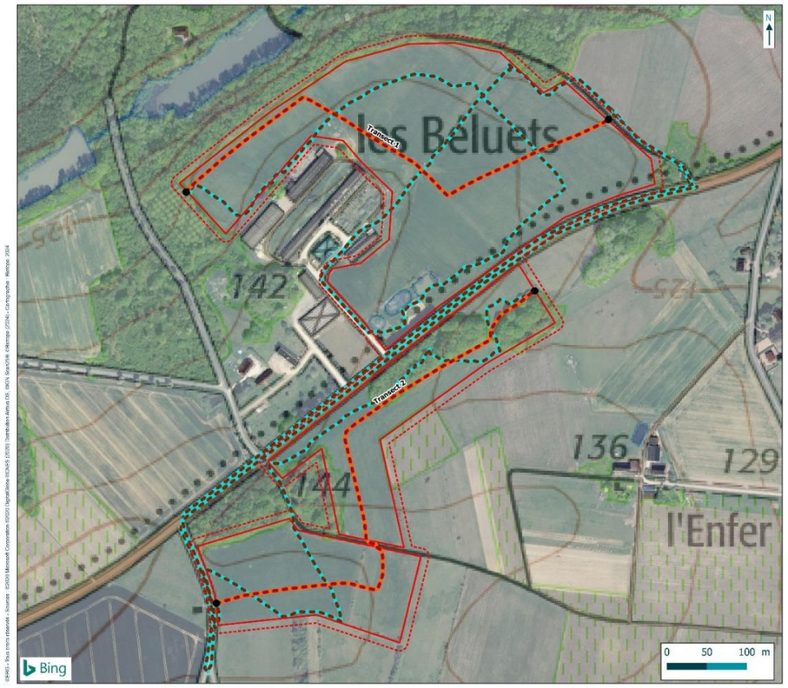
Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Points fixes d'observation
Points d'observation en période de migration post et prénuptiale

Déplacement pédestre

biotope



ERG
EVOLVING ENERGIES

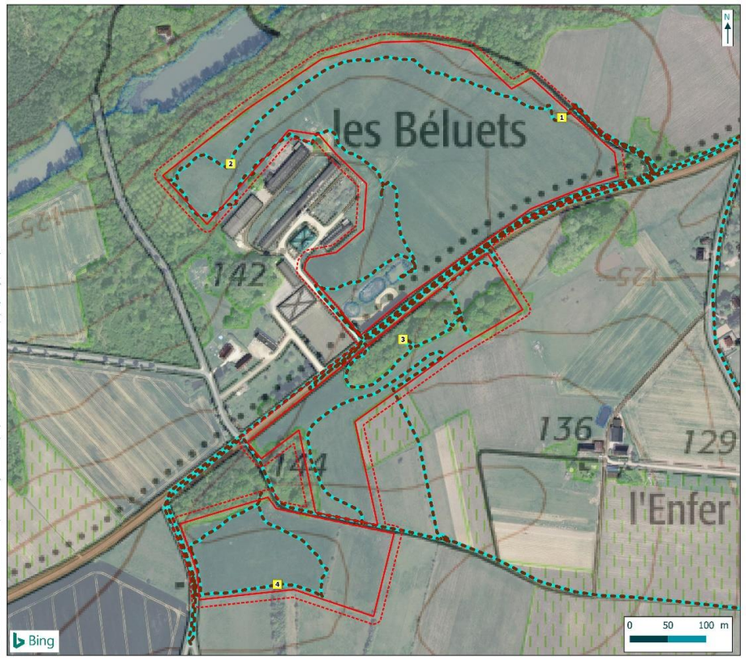
Avifaune en hivernage - Méthodologie

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

Transects réalisés
Déplacement pédestre

biotope



ERG
EVOLVING ENERGIES

Avifaune en nidification - Méthodologie

Projet de centrale solaire au sol de Mareuil-sur-Cher (41)
Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale

Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (10 m)

IPA

Déplacement pédestre

biotope

2.9 Mammifères (hors chiroptères)

Lors des prospections de terrain, les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (recherches de cadavres, restes de repas, déjections, dégâts sur la végétation (frottis, écorçage…), terriers, traces, coulées…) ont été notées. Il a été recherché en priorité des indices de présences des espèces patrimoniales : épreintes de Loutre d'Europe, coupes et réfectoires de Castor d'Europe, nids d'Écureuil roux, tas de noisettes de Muscardin…
La nature des indices de présence et les observations des animaux dans leur milieu permettent aussi de caractériser la fonctionnalité de la zone et de l'habitat concerné. Une attention particulière a été portée sur la détection des coulées et voies de passages afin d'identifier les principaux corridors de déplacement.
Une attention particulière a été portée sur l'évaluation de la fonctionnalité des milieux et des corridors utilisés par ces espèces.

2.10 Chiroptères

Enregistrement automatique des émissions ultrasonores
Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe notamment en pratiquant l'écholocation. À chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.
Les schémas ci-après permettent d'illustrer le type de données recueillies lors des inventaires à l'aide d'enregistreurs et les différentes étapes menant à l'identification des espèces de chiroptères présentes sur les sites.

Matériel d'enregistrement

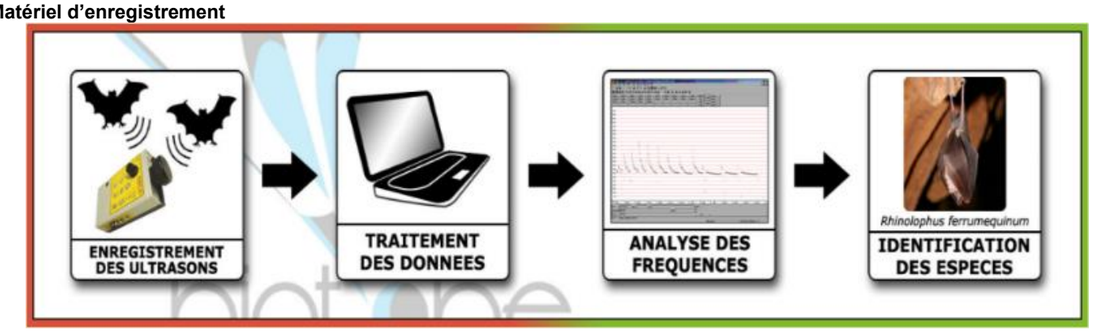


Figure 124 : Schéma du principe de détection des chauves-souris et de définition de l'activité par suivi ultrasonore

L'inventaire a été réalisé à l'aide d'enregistreurs automatiques SM4BAT (enregistrement direct). Ces détecteurs d'ultrasons enregistrent chaque contact de chauve-souris, référencé par la date et l'heure d'enregistrement. Les fichiers collectés sont analysés sur ordinateur à l'aide d'un logiciel d'analyse acoustique (BatSound) qui permet d'obtenir des sonogrammes et ainsi de déterminer les espèces ou les groupes d'espèces présents. Le nombre de points d'écoute acoustique a été défini selon la surface des sites, les habitats présents et la nature des corridors de vol avérés ou potentiels.
Détermination automatique du signal et identification des espèces
Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse des signaux qu'elles émettent permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.
La méthode d'identification suivie est celle dite « Barataud ». Elle est certainement la plus aboutie actuellement en France et en Europe.
L'analyse des données issues des SM4BAT s'appuie sur le programme Sonochiro® développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.
Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différentiables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différentiables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.
La validation est effectuée à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound) qui donnent des représentations graphiques du son (sonagrammes) et permettent de les mesurer. Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme. Dans l'état actuel des connaissances les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.

Évaluation de l'activité
Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée de cinq secondes. L'activité de chasse est décelée grâce à la présence d'accélérations dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie. La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée d'un vol linéaire, mais sur une distance inconnue. Quelle qu'en soit la signification, le transit peut indiquer que le milieu traversé n'offre pas les conditions trophiques éventuellement recherchées par l'animal à cet instant précis. Ce type d'activité est plus aisé à discerner chez une espèce audible de loin (Nyctalus sp., Eptesicus sp., Tadarida teniotis …) car la séquence plus longue permet de révéler un vol en ligne droite sur 200 mètres minimum (sans retour, ni séquence de capture de proie). C'est ainsi que la plupart des contacts d'activité indéterminée concernent des petites espèces audibles dans un faible rayon.
Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main, à environ 15 secondes pour des enregistreurs de type SM2BAT ou SM4BAT.
Ainsi, **pour pallier les nombreux facteurs de variations de dénombrements liés au matériel** (sensibilité du micro, trigger, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers…) **l'unité la plus pratique de dénombrement correspond à la « minute positive ».** Une minute est dite « positive » quand au moins un chiroptère est enregistré au cours de celle-ci. Le nombre de minutes positives peut être considéré globalement ou décliné par espèce.
Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure ou par nuit (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.
Avec ces nouvelles méthodologies de points d'écoute prolongés sur au moins une nuit complète à l'aide d'appareils enregistreurs de type SM2BAT ou SM4BAT, il fallait un référentiel d'estimation des niveaux d'activité plus objectif que le « dire d'expert ». Ainsi, des analyses statistiques basées sur un important pool de données réelles ont été réalisées par Alexandre Haquart (Biotope) dans le cadre d'un diplôme EPHE. Elles ont abouti à établir un r**éférentiel appelé Actichiro® qui porte aujourd'hui sur plus de 6000 points d'écoute** répartis en France (dont 2577 sur l'aire méditerranéenne). Il propose des chiffres objectifs **qui permettent d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou un groupe d'espèces** sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont exprimés en minutes positives par nuit.

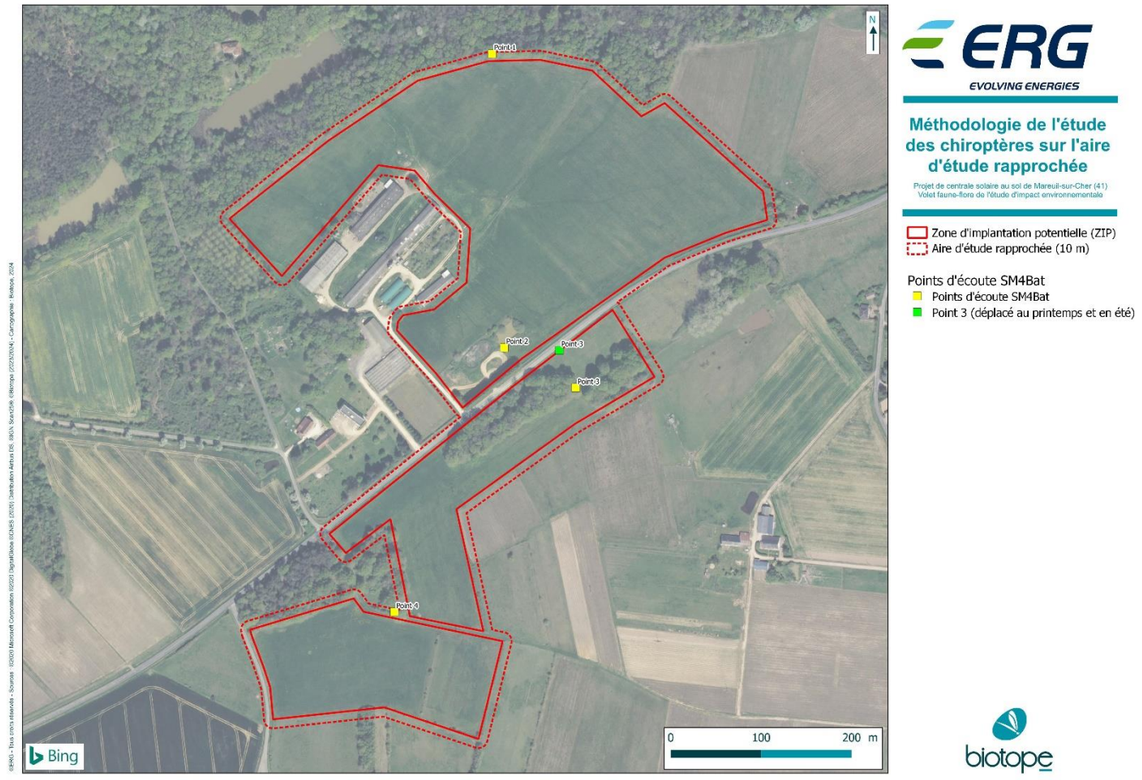
Calendrier des enregistrements
Les enregistrements ont ciblé deux périodes correspondant aux pics d'activités des chauves-souris :

- L'automne lors de la migration automnale et du swarming
- La fin de printemps/début d'été lorsque les colonies de reproduction sont installées ;
- La fin d'été lors de la dispersion des jeunes.

Tableau 206 : Nombre d'enregistreurs déployés et durée d'enregistrement

	Nombre de SM2	Nombre de nuit d'enregistrement
Premier passage (9-10 octobre 2023)	4	1
Second passage (20-21 mai 2024)	4	1
Troisième passage (22-23 juillet 2024)	4	1

Soit un équivalent de 4 nuits complètes d'écoute au premier passage, 4 au second, 4 au troisième et 12 sur l'ensemble de la période d'activité.



Carte 84 : Méthodologie de l'étude des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée.

Recherche de gîtes
Les secteurs favorables à la présence de gîtes à chiroptères ont été visités de jour, afin d'identifier l'éventuelle présence de colonies, d'individus isolés ou encore de gîte de repos nocturne (vieux bâti, combles de maisons, arbres à cavités potentiellement favorables…) dans la mesure du possible du fait du caractère privatif de certaines parcelles ou de certains bâtiments. Ces inventaires ont été réalisés au printemps et été.
Les traces de « guano » ont été particulièrement recherchées. Ce terme regroupe le mélange sous la colonie des crottes et des éléments non comestibles des proies des chauves-souris (ailes de papillons, carapaces de coléoptères…).
L'essaimage (ou « swarming ») chez les chauves-souris est un comportement de rassemblement, en grand nombre et toutes espèces confondues, à l'entrée de cavités souterraines, voire en bâti. C'est lors de ces rassemblements, qui ont lieu en fin de saison (septembre-octobre principalement) que l'essentiel des accouplements ont lieu. Les gîtes pressentis comme pouvant être utilisés pour de l'essaimage, ont été équipés de SM4Bat en période favorable (fin d'été, début d'automne) afin de détecter une forte activité. En cas de forte activité, cette technique ne permet pas de mettre en évidence un site d'essaimage, mais en l'absence de forte activité, l'hypothèse peut alors être écartée.

2.11 Limites méthodologiques

Généralités
La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de la flore et de la faune patrimoniale. Néanmoins, les inventaires ne peuvent pas être considérés comme exhaustifs du fait d'un nombre de passages limité. Les inventaires donnent toutefois une représentation juste de la patrimonialité des espèces floristiques et faunistiques et des enjeux de l'aire d'étude rapprochée.

Habitats et flore
D'une manière globale, les inventaires floristiques sont suffisants pour identifier et caractériser les habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée. De la même manière, la période durant laquelle ont été menées les investigations couvrait celle de la floraison de nombreuses espèces et était propice à la recherche de la flore patrimoniale, depuis le début du printemps (flore vernale) jusqu'à la fin de l'été (flore tardive des zones humides). Ainsi, les inventaires floristiques, bien que ne pouvant être considérés comme exhaustifs (du fait d'un nombre de passages limité), donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore de l'aire d'étude rapprochée.
Bien que les inventaires aient été réalisés à une période favorable à l'observation d'un maximum d'espèces végétales et donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore de l'aire d'étude rapprochée, les inventaires floristiques, menés avec précision, ne peuvent être considérés comme exhaustifs. Certaines plantes à floraison précoce (certaines annuelles et bulbeuses notamment) ou à expression fugace ont pu ne pas être visibles ou identifiables aisément lors des passages.

Bryophytes
Concernant les bryophytes (mousses et hépatiques) et charophytes (algues Characées), aucun inventaire spécifique n'a été réalisé dans le cadre de ce projet étant donné qu'aucune espèce protégée ne semble véritablement présente au droit de l'aire d'étude rapprochée, soit parce que la répartition géographique ne correspond pas (taxons montagnards, taxons littoraux, taxons à répartition très restreinte), soit par ce que les milieux présents ne correspondent à l'écologie des espèces protégées (bas-marais, tourbières, vieilles forêts acidiphiles, forêts montagnardes, falaises, parois, pelouses sèches). L'espèce qui pouvait paraitre la plus potentielle est *Orthotrichum rogeri* (du fait d'habitats plus communs et parfois artificialisés). Toutefois, ce taxon n'est aujourd'hui présent qu'au sein des massifs et dans les vallées internes à ces massifs (Alpes, Pyrénées, Vosges, Massif central…) et son amplitude altitudinale en France est comprise entre 540 et 1820 m (Hugonnot, 2008).

Zones humides
Délimitation des zones humides
La délimitation géographique d'une zone humide peut s'avérer complexe dans le cas notamment de zones humides déconnectés des cours d'eau. L'effort de prospection peut s'avérer rapidement très important selon la complexité de l'aire d'étude rapprochée. La prise en compte de facteurs topographiques et hydrologiques pour évaluer au plus près la limite réelle de la zone humide permet de compléter l'analyse des sondages pédologiques pour s'approcher au plus près des limites de la zone humide.
Analyse des sondages pédologiques

- La règlementation indique que l'expertise pédologique peut être réalisée toute l'année avec une période optimale en fin d'hiver. En pratique, il peut être difficile de réaliser les sondages au cours d'une période sèche.
- Le caractère exploitable des sondages dépend de la possibilité d'atteindre une profondeur suffisante (en théorie de l'ordre de 1,20 m). Cette exigence ne peut être satisfaite lorsqu'un arrêt à faible profondeur est imposé par la présence de cailloux ou de racines, ou par un endurcissement du sol : cas fréquent en présence d'aménagements anthropiques.
- Les sols agricoles peuvent poser des difficultés d'interprétation. En effet, leur partie superficielle est souvent homogénéisée par le labour et obscurcie par un enrichissement en matière organique, ce qui rend problématique l'observation des traces d'hydromorphie. Une alternative peut consister à se reporter sur des sondages dans des milieux adjacents moins perturbés.
- Les sols remaniés (anthroposols), parmi lesquels les remblais, se reconstituent lentement et reflètent rarement le fonctionnement du site. Les traits pédologiques caractéristiques de zone humide peuvent ne pas se développer et lorsque des traces d'hydromorphie sont présentes de façon hétérogène ou localisée (pouvant être liées à la nature du matériau apporté ou à un phénomène de tassement superficiel), il est parfois impossible de conclure sur le caractère humide ou non des sondages.
- Les traces d'hydromorphie sont liées à l'oxydo-réduction du fer : certains types de sols très pauvres en fer, notamment sableux, ne permettent pas d'obtenir des résultats concluants. Les cailloux, graviers et racines peuvent induire des traces d'hydromorphie : ces traces peuvent aussi être confondues avec la coloration de certains substrats.

Insectes
Quelques sorties demeurent insuffisantes pour dresser un inventaire exhaustif des insectes réellement présents, même pour quelques groupes peu compliqués comme les rhopalocères ou les odonates : certaines espèces de par leur rareté, leurs faibles effectifs ou la brièveté de leur apparition (en tant qu'imago), peuvent passer inaperçues.
Il en est de même pour la cartographie exacte des habitats des espèces les plus patrimoniales, forcément approximative du fait de la difficulté de recherche des larves. Néanmoins, l'étalement de ces sorties à des périodes adéquates, permet à l'expert de se faire un avis des cortèges probables d'insectes étudiés selon le type d'habitat, en fonction du temps dont il dispose.

Amphibiens et reptiles
Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.
Les reptiles – mais aussi certains amphibiens - sont des espèces discrètes qui s'éloignent rarement de leurs abris où ils peuvent se dissimuler. Très attentifs à tout mouvement suspect, il est parfois difficile de les apercevoir avant qu'ils ne se mettent à l'abri.
Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture- marquage- recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

Oiseaux
Lors de la réalisation de point d'écoute, les oiseaux sont recensés de manière plus large que le projet strict, ce qui peut engendrer la prise en compte d'espèces périphériques très peu concernées par les aménagements.
Inversement, la plupart des oiseaux ayant une capacité de déplacement, il est possible que des espèces ne nichant pas à proximité de l'aire d'étude rapprochée, mais exploitant ces ressources que très ponctuellement ne soient pas identifiées. Néanmoins, l'impact du projet sur ces espèces sera faible, voire nul.
On notera également que pour la période internuptiale, la méthode/nombre de passage, même après 3 sorties ne mettent en valeur qu'une partie infime du flux migratoire du site. L'inventaire des différentes espèces pouvant survoler la zone notamment en période migratoire n'est donc pas exhaustif. Il donne un aperçu à un instant T des mouvements migratoires sur le site.
De plus, les oiseaux passant à haute altitude, ou ceux n'émettant pas de cris ou étant très peu visible au vu de leur taille non pas forcément été détectés. On notera également que l'analyse de la migration ne se base que sur des observations visuelles réalisées en journée. L'aire d'étude rapprochée n'a pas fait l'objet d'étude par radar.

Mammifères (hors chiroptères)
Les expertises ont été menées au printemps, ce qui correspond à une période d'observation favorable pour les mammifères (abondance des indices de présence, observations plus fréquentes liées à l'activité des adultes, période d'émancipation des jeunes). Cependant, la mise en évidence de la présence de certaines espèces par l'observation directe d'individus ou d'indices de présence n'est pas toujours possible compte tenu de la taille, de la rareté, des mœurs discrètes ou de la faible détectabilité des indices (fèces minuscules). C'est principalement le cas des micromammifères, groupe qui requiert la mise en œuvre d'une technique de piégeage particulière (cage-piège avec système de trappe se déclenchant lorsque l'animal consomme l'appât) pour connaître la diversité spécifique. Ce type de piège permet la capture de l'animal vivant et nécessite ainsi un relevé des pièges très fréquent. La prospection de ce groupe est particulièrement difficile et chronophage, les habitats étant peu favorables aux espèces protégées de ce groupe, ce type de protocole n'a pas été retenu.

Chiroptères
Les limites des méthodes utilisant des enregistreurs automatiques sont de deux ordres :

- L'une est due, comme toute méthode utilisant des détecteurs, à la distance de détectabilité des différentes espèces (certaines sont détectables à 100m., d'autres ne le sont pas à plus de 10 m.),
- L'autre est liée à l'absence de présence d'un observateur qui peut orienter son transect et ses écoutes en réaction au comportement des chiroptères et à ce qu'il écoute de façon à optimiser l'analyse du terrain. Les résultats et leur analyse dépendent alors en grande partie de la pertinence du choix des points par rapport aux connaissances locales et à la biologie des espèces. La réalisation complémentaire de transects à pied permet ainsi d'améliorer l'analyse.

Mais l'avantage principal est la grande quantité d'informations qui permet de s'affranchir quelque peu des aléas météorologiques et d'aller plus loin dans l'analyse des données quantitatives.
Par ailleurs, l'expression des données en minutes positives permet aussi de pallier le problème de la distance de détection, considérant que la probabilité de détecter une espèce dans ce laps de temps qu'elle soit détectable de loin ou de près est plus proche que dans un laps de temps court, les 5 secondes habituellement utilisés pour comptabiliser un contact. L'utilisation du référentiel Actichiro qui compare les valeurs obtenues d'une espèce avec celles récoltées pour la même espèce dans la base de données permet également de s'affranchir de relativiser les valeurs en fonction des différences de détectabilité.
De plus les détecteurs ont été placés dans les différents milieux favorables aux chiroptères.
Enfin, concernant la recherche des gîtes arboricoles, le temps imparti aux prospections ne permettait pas, compte-tenu de la taille de l'aire d'étude rapprochée, de visiter précisément chaque arbre potentiellement favorable. Les inventaires consistent donc en une analyse des potentialités en gîtes arboricoles au regard de la maturité des arbres.

Conclusion
Une pression de prospection proportionnée a été mise en œuvre dans le cadre des études faune flore. En fonction des groupes d'espèces, des inventaires ont été menés à chacune des périodes permettant l'observation des espèces protégées et/ou patrimoniales (inventaires précoces et tardifs amphibiens, plusieurs dates d'inventaire pour la flore…). L'état des lieux réalisé concernant les milieux naturels, la faune et la flore apparait donc robuste et suffisamment complet pour préparer la constitution de dossiers réglementaires.

Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition

Tableau 207 : Tableau 129 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
Habitats et Flore		
• Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) • « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti *et al.* (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005) • European red list of habitats (Janssen *et al.*, 2016) • European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011) • Actualisation des interprétations des Cahiers d'habitats (Gaudillat *et al.,* 2018)	• Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) • « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti *et al.* (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005) • European red list of habitats (Janssen *et al.*, 2016) • European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011) • Actualisation des interprétations des Cahiers d'habitats (Gaudillat *et al.,* 2018)	• Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) • « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti *et al.* (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005) • European red list of habitats (Janssen *et al.*, 2016) • European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011) • Actualisation des interprétations des Cahiers d'habitats (Gaudillat *et al.,* 2018)
Bryophytes		
• European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts (Hodgetts *et al.,* 2019)	• European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts (Hodgetts *et al.,* 2019)	• European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts (Hodgetts *et al.,* 2019)
Insectes		
• European Red List of dragonflies (Kalkman *et al.*, 2010) • European Red List of butterflies (Van Swaay *et al.*, 2010) • European Red List of saproxylic beetles (Nieto & Alexander, 2010) • « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) • European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch *et al.*, 2016) • The conservation status and distribution of Mediterranean saproxylic beetles. (García *et al.,* 2018)	• European Red List of dragonflies (Kalkman *et al.*, 2010) • European Red List of butterflies (Van Swaay *et al.*, 2010) • European Red List of saproxylic beetles (Nieto & Alexander, 2010) • « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) • European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch *et al.*, 2016) • The conservation status and distribution of Mediterranean saproxylic beetles. (García *et al.,* 2018)	• European Red List of dragonflies (Kalkman *et al.*, 2010) • European Red List of butterflies (Van Swaay *et al.*, 2010) • European Red List of saproxylic beetles (Nieto & Alexander, 2010) • « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) • European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch *et al.*, 2016) • The conservation status and distribution of Mediterranean saproxylic beetles. (García *et al.,* 2018)
Reptiles - Amphibiens		
• European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) • European Red List of Amphibiens (Temple & Cox, 2009) • Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc *et al.*, 2004)	• Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure & Massary, 2013) • Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010)	• Liste des espèces déterminantes de reptiles et d'amphibiens (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CRSPN du 6 février 2018)
• « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	• Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016)	• Livre Rouge des habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (Nature Centre & CBNBP, 2014)
Oiseaux		
• European Red List of Birds (Birdlife International, 2021)	• Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa & Muller, 2015) Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	• Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CRSPN du 6 février 2018) • L'avifaune de la Région Centre, synopsis des connaissances (PERTHUIS, 2002) • Livre Rouge des habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (Nature Centre & CBNBP, 2014)
Mammifères		
• The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) • « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	• Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) • Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017, 2018)	• Les chiroptères. Plan régional d'actions 2009-2013. Région Centre (Sologne Nature Environnement – DREAL Centre, 2009) • Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CRSPN du 6 février 2018) • Livre Rouge des habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (Nature Centre & CBNBP, 2014)

Annexe 4 : Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée

4.1 Espèces végétales

Tableau 208 : Liste des espèces végétales observées (observations Biotope, 2024)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Menace nationale	Liste rouge Centre-Val-de-Loire	Indigénat Centre-Val-de-Loire	Rareté Centre-Val-de-Loire	Protection Centre-Val-de-Loire	Déterminantes ZNIEFF Centre-Val-de-Loire
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Agrostis stolonifera L., 1753	Agrostide stolonifère	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe	LC	LC	Ind.	C	-	-
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Anacamptide à fleurs lâches	LC	LC	Ind.	R	PR	DZ
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Anacamptide bouffon	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Crataegus laevigata (Poir.) DC., 1825	Aubépine à deux styles	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	LC	LC	Ind.	C	-	-
Heracleum sphondylium L., 1753	Berce sphondyle	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Betula pubescens Ehrh., 1791	Bouleau pubescent	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée	LC	DD	Ind.	?	-	-
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Carpinus betulus L., 1753	Charme commun	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Lonicera periclymenum L., 1753	Chèvrefeuille des bois	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Lonicera xylosteum L., 1753	Chèvrefeuille des haies	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent rampant	LC	LC	Ind.	?	-	-
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	LC	LC	Ind.	?	-	-
Cirsium oleraceum (L.) Scop., 1769	Cirse potager	LC	LC	Ind.	RR	-	DZ
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Cornus mas L., 1753	Cornouiller mâle	LC	LC	Ind.	RR	-	DZ
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Cruciata laevipes Opiz, 1852	Croisette commune	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Cynosurus cristatus L., 1753	Cynosure crételle	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Cytise à balais	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Dioscorée commune	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Epilobium tetragonum L., 1753	Épilobe à tige carrée	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Erigeron L., 1753 sp.	Érigéron	-	-	-	-	-	-
Festuca L., 1753 sp.	Fétuque	-	-	-	-	-	-
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	LC	DD	Ind.	?	-	-
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Galium verum L., 1753	Gaillet vrai	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Genista tinctoria L., 1753	Genêt des teinturiers	LC	DD	Ind.	?	-	-
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Lathyrus hirsutus L., 1753	Gesse hérissée	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Arum maculatum L., 1753	Gouet tacheté	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Prunella vulgaris L., 1753	Herbe Catois	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Humulus lupulus L., 1753	Houblon lupulin	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Ilex aquifolium L., 1753	Houx commun	LC	LC	Ind.	C	-	-
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Juncus conglomeratus L., 1753	Jonc aggloméré	LC	LC	Ind.	C	-	-
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	LC	LC	Ind.	CCC	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Menace nationale	Liste rouge Centre-Val-de-Loire	Indigénat Centre-Val-de-Loire	Rareté Centre-Val-de-Loire	Protection Centre-Val-de-Loire	Déterminantes ZNIEFF Centre-Val-de-Loire
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Sonchus arvensis L., 1753	Laiteron des champs	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Lactuca virosa L., 1753	Laitue vireuse	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	LC	LC	Ind.	C	-	-
Lychnis flos-cuculi L., 1753	Lychnide fleur-de-coucou	LC	LC	Ind.	C	-	-
Lysimachia foemina (Mill.) U.Manns & Anderb., 2009	Lysimaque bleue	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	Marguerite commune	DD	DD	Ind.	?	-	-
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis discolore	LC	LC	Ind.	AR	-	-
(Oenanthe pimpinelloides L., 1753)	Œnanthe faux boucage	LC	LC	Ind.	RR	-	DZ
Ophrys apifera Huds., 1762	Ophrys abeille	LC	LC	Ind.	R	-	-
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Ornithogalum divergens Boreau, 1847	Ornithogale divergent	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Oxalis articulata Savigny, 1798	Oxalide articulée	-	-	-	-	-	-
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette vivace	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Lepidium campestre (L.) W.T.Aiton, 1812	Passerage champêtre	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Rumex acetosa L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Patience oseille	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Pilloselle officinale	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	LC	NA	Nat. (E.)	AC	-	-
Taraxacum F.H.Wigg., 1780 sp.	Pissenlit	-	-	-	-	-	-
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Platanthera bifolia (L.) Rich., 1817	Platanthère à deux feuilles	LC	LC	Ind.	RR	-	-
Platanthera chlorantha (Custer) Rchb., 1828	Platanthère à fleurs verdâtres	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Malus Mill., 1754 sp.	Pommier	-	-	-	-	-	-
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Primula veris L., 1753	Primevère vraie	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Prunus avium (L.) L., 1755	Prunier merisier	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Ranunculus acris L., 1753	Renoncule âcre	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Ranunculus sardous Crantz, 1763	Renoncule de Sardaigne	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Rubus L., 1753 [nom. et typ. cons.] sp.	Ronce	-	-	-	-	-	-
Rumex crispus L., 1753	Rumex crépu	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Salix caprea L., 1753	Saule marsault	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824 [nom. cons.]	Schédonore roseau	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Senecio L., 1753 sp.	Séneçon	-	-	-	-	-	-
Sison amomum L., 1753	Sison amome	LC	LC	Ind.	AR	-	-
Torminalis glaberrima (Gand.) Sennikov & Kurtto, 2017	Sorbier alisier	LC	LC	Ind.	CC	-	-
Sorbus aucuparia L., 1753	Sorbier des oiseleurs	LC	LC	Ind.	R	-	-
Stellaria graminea L., 1753	Stellaire graminée	LC	LC	Ind.	C	-	-
Thuja L., 1753 sp.	Thuya	-	-	-	-	-	-
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène commun	LC	LC	Ind.	CCC	-	-
Veronica agrestis L., 1753	Véronique agreste	LC	DD	Ind.	RRR	-	-
Vicia cracca L., 1753	Vesce cracca	LC	LC	Ind.	AC	-	-
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	-	LC	Ind.	CC	-	-
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée	LC	LC	Ind.	C	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Menace nationale	Liste rouge Centre-Val-de-Loire	Indigénat Centre-Val-de-Loire	Rareté Centre-Val-de-Loire	Protection Centre-Val-de-Loire	Déterminantes ZNIEFF Centre-Val-de-Loire
Viola riviniana Rchb., 1823	Violette de Rivinus	LC	LC	Ind.	C	-	-
Vulpia C.C.Gmel., 1805 sp.	Vulpie	-	-	-	-	-	-
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	LC	LC	Ind.	AC	-	-

- Liste Rouge régionale : (LC) Préoccupation mineure, (DD) Données insuffisantes
- Rareté en Centre-Val de Loire : (-) Absente, (D) Disparue, (RRR) Très très rare , (RR) Très Rare, (R) Rare, (AR) Assez Rare, (AC), Assez Commune, (C) Commune, (CC) Très Commune, (CCC) Très très commune.
- Indigénat en Centre-Val de Loire : (Ind.) Indigène, (N) naturalisé, (Cult.) Cultivé, (S) Subspontané.

4.2 Insectes

Tableau 209 : Listes des insectes observés (observations Biotope, 2024)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive habitats	Statut de protection	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val-de-Loire	Effectif total observé en 2023/2024
Lépidoptères rhopalocères						
Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	Azuré des Nerpruns	-	-	LC	LC	**2**
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	Procris	-	-	LC	LC	**2**
Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Souci	-	-	LC	LC	**1**
Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	Citron	-	-	LC	LC	**1**
Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)	Flambé	-	-	LC	LC	**1**
Lampides boeticus (Linnaeus, 1767)	Azuré porte-queue	-	-	LC	NA	**2**
Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)	Mégère	-	-	LC	LC	**2**
Limenitis reducta Staudinger, 1901	Sylvain azuré	-	-	LC	LC	**1**
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	Cuivré commun	-	-	LC	LC	**1**
Lycaena tityrus (Poda, 1761)	Cuivré fuligineux	-	-	LC	LC	**1**
Melitaea phoebe (Denis & Schiffermüller, 1775)	Grand Damier	-	-	LC	NT	**1**
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	Tircis	-	-	LC	LC	**2**
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	Piéride du Chou	-	-	LC	LC	**1**
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	Piéride de la Rave	-	-	LC	LC	**1**
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	Argus bleu	-	-	LC	LC	**1**
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	Vulcain	-	-	LC	LC	**3**
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	Belle-Dame	-	-	LC	LC	**1**
Odonates						
Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)	Leste vert	-	-	LC	LC	**4**
Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle	-	-	LC	LC	**2**
Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)	Agrion élégant	-	-	LC	LC	**1**
Libellula depressa Linnaeus, 1758	Libellule déprimée	-	-	LC	LC	**1**
Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)	Sympétrum fascié	-	-	LC	LC	**1**
Orthoptères et Mantes						
Euchorthippus declivus (Brisout de Barneville, 1848)	Criquet des mouillères	-	-	-	LC	**1**
Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940	Criquet blafard	-	-	-	LC	**1**
Gomphocerippus brunneus (Thunberg, 1815)	Criquet duettiste	-	-	-	LC	**1**
Gomphocerippus rufus (Linnaeus, 1758)	Gomphocère roux	-	-	-	LC	**1**
Gryllus campestris Linnaeus, 1758	Grillon champêtre	-	-	-	LC	**1**
Nemobius sylvestris (Bosc, 1792)	Grillon des bois	-	-	-	LC	**1**
Œdipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	Œdipode turquoise	-	-	-	LC	**1**

Légende :

- Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012) & chapitre libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable.
- Liste rouge des lépidoptères de la région Centre-Val de Loire (2024) / Liste rouge des Odonates en Centre-Val de Loire (2022) / Liste rouge des orthoptères de la région Centre (2012) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable.

4.3 Amphibiens

Tableau 210 : Liste des amphibiens observés (observations Biotope, 2023)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus (Linnaeus, 1758)*	An. V	Art. 4	NT	LC	-
Grenouille agile	*Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1838*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-

Légende :

- Europe : An. IV/V : espèces inscrites aux annexes IV et/ou V de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- France : Protection Nationale. Espèce inscrite à l'arrêté du 08 janvier 2021 modifié fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Article 2 = protection des individus et de leurs habitats ; Article 3 = protection des individus ; Article 4 = interdiction de la mutilation des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015) : NT = quasi-menacé ; LC = préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale des amphibiens de la région Centre (2012) : NT = quasi-menacé ; LC = préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ = espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en région Centre Val de Loire (DREAL CENTRE Val de Loire, liste actualisée et validée en CSRPN du 6 février 2018).

4.4 Reptiles

Tableau 211 : Listes des reptiles observés (observation Biotope, 2024)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata Daudin, 1802*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale des reptiles (UICN, 2012) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Centre-Val de Loire (DREAL Centre Val de Loire, liste actualisée et validée en CSRPN du 6 février 2018).

4.5 Oiseaux

5.4.1 En période de reproduction

Tableau 212 : Liste des oiseaux observés en période de nidification (observations, Biotope, 2024)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Statut sur l'aire d'étude	Effectif
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Alouette des champs	*Alauda arvensis Linnaeus, 1758*	-	-	NT	NT	-	Nicheur possible	**4**
Bruant proyer	*Emberiza calandra Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NT	-	Nicheur possible	**1**
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1766*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	VU	LC	-	Nicheur possible	**3**
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua (Scopoli, 1769)*	-	Art. 3	LC	NT	DZsc	Non nicheur	**2**
Chouette hulotte	*Strix aluco Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	-	Non nicheur	**1**
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)*	-	Art. 3	VU	NA	-	Non nicheur	**1**
Coucou gris	*Cuculus canorus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	-	Nicheur possible	**2**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NT	LC	-	Nicheur possible	**1**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**4**
Fauvette grisette	*Sylvia communis Latham, 1787*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)*	-	-	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Gobemouche gris	*Muscicapa striata (Pallas, 1764)*	-	Art. 3	NT	LC	-	Nicheur possible	**1**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NT	LC	-	Non nicheur	**6**
Huppe fasciée	*Upupa epops Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	DZsc	Non nicheur	**1**
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Martinet noir	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NT	LC	-	Non nicheur	**2**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Statut sur l'aire d'étude	Effectif
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	-	Nicheur possible	**5**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**4**
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Non nicheur	**7**
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Pic épeichette	*Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	VU	NT	DZsc	Nicheur possible	**1**
Pic vert	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Pie bavarde	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	-	-	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio Linnaeus, 1758*	An. I	Art. 3	NT	LC	-	Nicheur possible	**3**
Pigeon colombin	*Columba oenas Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	DZsc	Nicheur possible	**1**
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**2**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**3**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Non nicheur	**1**
Serin cini	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	-	Art. 3	VU	LC	-	Nicheur possible	**1**
Sittelle torchepot	*Sitta europaea Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**1**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)*	-	Art. 3	NT	LC	-	Nicheur possible	**2**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)*	-	-	VU	LC	-	Nicheur possible	**3**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	-	-	LC	LC	-	Non nicheur	**1**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	-	Nicheur possible	**2**
Verdier d'Europe	*Chloris chloris (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	VU	LC	-	Nicheur possible	**2**

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (UICN, 2013) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Centre-Val de Loire ; DZsc : espèce déterminante sous conditions (DREAL Centre Val de Loire, liste actualisée et validée en CSRPN du 6 février 2018)

5.4.2 En période de migration postnuptiale

Tableau 213 : Liste des oiseaux observés en période de migration postnuptiale (observations, Biotope, 2023)

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Effectif total
		Europe	France	LRN	Statut rareté régionale	
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	MC	**2**
Alouette des champs	*Alauda arvensis Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**2**
Alouette lulu	*Lullula arborea (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	-	MC	**6**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	MC	**1**
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1766*	-	Art. 3	NA	MR	**4**
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**1**

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Effectif total
		Europe	France	LRN	Statut rareté régionale	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**3**
Corneille noire	*Corvus corone Linnaeus, 1758*	-	-	-	-	**2**
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**16**
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus Linnaeus, 1758*	-	-	-	-	**1**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	MC	**2**
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)*	-	-	NA	MPC	**2**
Geai des chênes	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*	-	-	-	MC	**2**
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**21**
Grande Aigrette	*Ardea alba Linnaeus, 1758*	An. I	Art. 3	-	MPC	**1**
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis (Pallas, 1764)*	-	Art. 3	-	MC	**1**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	-	Art. 3	-	-	**1**
Grive draine	*Turdus viscivorus Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**3**
Grive musicienne	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	-	-	NA	MC	**4**
Héron cendré	*Ardea cinerea Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	MC	**2**
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	MO	**5**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	DD	MC	**3**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	-	**1**
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	-	**1**
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	-	**6**
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	-	**1**
Pic épeichette	*Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	-	**1**
Pic noir	*Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	-	-	**1**
Pic vert	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	-	**1**
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**11**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	MC	**29**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	DD	MC	**1**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**13**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	-	Art. 3	NA	MC	**2**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**5**
Sittelle torchepot	*Sitta europaea Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	-	**1**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)*	-	Art. 3	NA	MC	**4**
Tarin des aulnes	*Spinus spinus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**3**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	-	-	NA	-	**1**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	-	**1**

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable ; DD : données insuffisantes.
- Statut rareté régionale : Statut migrateur Centre-Val de Loire (PERTHUIS, 2002). M : migrateur ; C : commun ; PC : peu commun ; R : rare ; O : occasionnel.

5.4.3 En période d'hivernage

Tableau 214 : Liste des oiseaux observés en période d'hivernage (observations, Biotope, 2024)

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Effectif total
		Europe	France	LRN	Statut rareté régionale	
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	H5	**1**
Alouette des champs	*Alauda arvensis Linnaeus, 1758*	-	-	LC	H5	**2**
Alouette lulu	*Lullula arborea (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	NA	H3	**22**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	H4	**1**
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1766*	-	Art. 3	-	H3	**1**
Corneille noire	*Corvus corone Linnaeus, 1758*	-	-	NA	-	**1**
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	H4	**1**
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	-	-	LC	H5	**2**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	H5	**1**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	-	Art. 3	-	-	**2**
Grive draine	*Turdus viscivorus Linnaeus, 1758*	-	-	NA	H4	**2**
Grive mauvis	*Turdus iliacus Linnaeus, 1766*	-	-	LC	H5	**11**
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	-	-	NA	H5	**3**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	-	**1**
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	-	**2**
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	-	**16**
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	-	**1**
Pic vert	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	-	**1**
Pie bavarde	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	-	-	-	-	**4**
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	-	-	LC	H5	**12**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	H5	**2**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	DD	H5	**1**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	-	Art. 3	NA	HR	**1**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	H5	**5**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	-	-	-	-	**1**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	-	**2**

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable ; DD : données insuffisantes.
- Statut rareté régionale : Statut hivernant Centre-Val de Loire (PERTHUIS, 2002). H : hivernant ; 5 : très commun ; 4 : commun ; 3 : peu commun ; R : rare ; O : occasionnel.

5.4.4 En période de migration prénuptiale

Tableau 215 : Liste des oiseaux observés en période de migration prénuptiale (observations, Biotope, 2024)

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Effectif total
		Europe	France	LRN	Statut rareté régionale	
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	MC	**1**
Alouette des champs	*Alauda arvensis Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**5**
Alouette lulu	*Lullula arborea (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	-	MC	**2**
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	MC	**1**

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Effectif total
		Europe	France	LRN	Statut rareté régionale	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	MC	**1**
Bruant proyer	*Emberiza calandra Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	MC	**1**
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1766*	-	Art. 3	NA	MR	**2**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)*	An. I	Art. 3	NA	MC	**1**
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**1**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**16**
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	NA	MPC	**1**
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**9**
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus Linnaeus, 1758*	-	-	-	-	**1**
Geai des chênes	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*	-	-	-	MC	**1**
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**23**
Grive draine	*Turdus viscivorus Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**1**
Grive mauvis	*Turdus iliacus Linnaeus, 1766*	-	-	NA	MC	**65**
Grive musicienne	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	-	-	NA	MC	**2**
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	MPC	**1**
Héron cendré	*Ardea cinerea Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	MC	**1**
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	MC	**1**
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	-	**1**
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	-	**1**
Pic vert	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	-	**2**
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	-	-	NA	MC	**5**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	NA	MC	**71**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**4**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	-	Art. 3	NA	MC	**2**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NA	MC	**1**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)*	-	Art. 3	NA	MC	**1**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	-	**1**
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)*	-	-	NA	MC	**37**

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable ; DD : données insuffisantes.
- Statut rareté régionale : Statut migrateur Centre-Val de Loire (PERTHUIS, 2002). M : migrateur ; C : commun ; PC : peu commun ; R : rare ; O : occasionnel.

4.6 Mammifères (hors chiroptères)

Tableau 216 : Liste des espères de mammifères, hors chiroptères (observations Biotope, 2024)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)*	-	-	LC	LC	-
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus Pallas, 1778*	-	-	LC	LC	-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

- LRR : Liste rouge régionale des mammifères (CSRPN, 2012) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Centre-Val de Loire (DREAL Centre, 2018).

4.7 Chiroptères

Tableau 217 : Liste des espèces de chiroptères (observations Biotope, 2024)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection Européenne	Protection Nationale	Protection Régionale	Mondiale	Européenne	Nationale
Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)	Barbastelle d'Europe, Barbastelle	CDH2, CDH4	NM2	-	NT	VU	LC
Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches	CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)	Murin de Bechstein	CDH2, CDH4	NM2	-	NT	VU	NT
Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Nyctalus noctula (Schreber, 1774)	Noctule commune	CDH4	NM2	-	LC	LC	VU
Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	CDH4	NM2	-	LC	LC	NT
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)	Grand rhinolophe	CDH2, CDH4	NM2	-	LC	NT	LC
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	CDH4	NM2	-	LC	LC	NT
Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Nathusius	CDH4	NM2	-	LC	LC	NT
Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)	Pipistrelle pygmée	CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Sérotine commune	CDH4	NM2	-	LC	LC	NT
Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)	Oreillard roux, Oreillard septentrional	CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Plecotus austriatus (J.B. Fisher, 1829)	Oreillard gris	CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Myotis myotis (Borkhausen, 1797)	Grand Murin	CDH2, CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe	CDH2, CDH4	NM2	-	LC	NT	LC
Myotis emarginatus (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806)	Murin à oreilles échancrées, Vespertilion à oreilles échancrées	CDH2, CDH4	NM2	-	LC	LC	LC
Myotis nattereri (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer, Vespertilion de Natterer	CDH4	NM2	-	LC	LC	LC

Annexe 5 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude rapprochée

Tableau 218 : Résultats des sondages pédologiques

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	1	90	-	-	-	-	15	90	Traces rédoxiques à partir de 15 cm et s'intensifiant en profondeur. Engorgement à partir de 20 cm. Sol trop compact	H





Photo du sondage n°1 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	2	105	-	-	-	-	10	105	Traces rédoxiques à partir de 10 cm et s'intensifiant en profondeur. Engorgement à partir de 20 cm. Sol trop compact	H





Photo du sondage n°2 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	3	65	-	-	-	-	15	65	Traces rédoxiques à partir de 15 cm et s'intensifiant en profondeur. Nombreux cailloux	H





Photo du sondage n°3 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	4	80	-	-	-	-	5	80	Traces rédoxiques à partir de 5 cm et s'intensifiant en profondeur. Sol trop compact	H





Photo du sondage n°4 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	5	50	-	-	-	-	20	50	Traces rédoxiques à partir de 20 cm. Nombreux cailloux	H





Photo du sondage n°5 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	7	55	-	-	-	-	15	55	Traces rédoxiques à partir de 15 cm et s'intensifiant en profondeur. Nombreux cailloux	H





Photo du sondage n°7 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	6	80	-	-	-	-	10	80	Traces rédoxiques à partir de 10 cm et s'intensifiant en profondeur. Sol trop compact	H





Photo du sondage n°6 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	8	120	-	-	-	-	15	120	Traces rédoxiques à partir de 15 cm et s'intensifiant en profondeur	H





Photo du sondage n°8 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	9	65	-	-	-	-	10	65	Traces rédoxiques à partir de 15 cm et s'intensifiant en profondeur. Sol trop compact	H





Photo du sondage n°9 et de la prairie

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
27.02.2024	10	75	-	-	-	-	20	75	Traces rédoxiques à partir de 20 cm et s'intensifiant en profondeur. Sol trop compact	H





Photo du sondage n°10 et de la prairie

Légende :

- Les profondeurs minimales (P. Min) et maximales (P. Max) sont données en centimètres.
- Zone humide : H : sol caractéristique de zone humide ; NH : sol non caractéristique de zone humide

Annexe 6 : Niveaux d'activité mesurée des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée

Nom commun	Point d'écoute 1 (Milieu ouvert, lisière)	Point d'écoute 2 (Milieu ouvert, aquatique)	Point d'écoute 3 (Milieu boisé, ouvert)	Point d'écoute 4 (Milieu ouvert, lisière)
Barbastelle d'Europe	Activité très forte	Activité moyenne	Activité très forte	Activité très forte
Grand Murin	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité forte
Grand rhinolophe	-	-	Activité très forte	Activité très forte
Murin à moustaches	Activité forte	Activité forte	-	Activité forte
Murin a oreilles échancrées	-	Activité forte	-	Activité forte
Murin de Bechstein	Activité forte	Activité forte	-	Activité forte
Murin de Daubenton	Activité forte	Activité forte	-	Activité forte
Murin de Natterer	-	Activité forte	Activité forte	Activité forte
Noctule commune	Activité forte	Activité forte	Activité forte	Activité moyenne
Noctule de Leisler	Activité forte	Activité forte	Activité forte	Activité forte
Oreillard gris	Activité forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Oreillard roux	-	Activité forte	Activité très forte	Activité forte
Murins de petite taille indéterminés	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Petit rhinolophe	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte	Activité très forte
Pipistrelles de Kuhl / Nathusius indéterminées	Activité moyenne	Activité forte	Activité moyenne	Activité forte
Pipistrelle commune	Activité moyenne	Activité forte	Activité moyenne	Activité forte
Pipistrelle de Kuhl	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne
Pipistrelle de Nathusius	Activité forte	Activité forte	Activité forte	Activité forte
Pipistrelle pygmée	-	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne
Oreillards indéterminés	Activité moyenne	Activité forte	Activité forte	Activité forte
Sérotine commune	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne
Sérotine/Noctules indéterminées	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne	Activité moyenne
Total	Activité moyenne	Activité forte	Activité forte	Activité forte

Annexe 7 : Evaluation Carbone Simplifiée

certisolis

TEST - CERTIFICATION PHOTOVOLTAÏQUE

Evaluation Carbone simplifiée
ECS PPE2 N°035-2024_001

Titulaire du certificat :	Site(s) de production module :	Site(s) de production cellules :	Site(s) de production wafers :
RISEN ENERGY Co., Ltd.	**Risen Energy (Changzhou) Co.,Ltd.**	**Risen Energy (Changzhou) Co.,Ltd.**	**Tianjin Huanzhi New Energy Technology Co., Ltd.,**
Meilin, Ninghai, 315609 Zhejiang Province, Ningbo City, Chine	No.1 Shuinan Road, Zhixi Industrial Park, Jintan District Changzhou City 213251 Chine Identification du site : 13 ou 14	No.1 Shuinan Road, Zhixi Industrial Park, Jintan District Changzhou City 213251 Chine Identification du site : R6	No.32, Kangxiang Road, Taggu district Marine Science and Technology Park, Binhai High-tec Zone, Tianjin, Chine Identification du site : 08

Produits concernés (modules de la production courante) :

Modules Monocristallins : RSM132-8-xxxBHDG (690W à 715W) - Bifacial biverre 132 1/2 cellules M12 N-type HJT

Méthodologie :

Cahiers des charges des appels d'offres PPE2 portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir :
-de l'énergie solaire « Centrales au sol » (CDC modifié du 14/04/2023) : valable à partir de la 4ème période
-de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agrivoltaïques, hangars, ombrières et ombrières agrivoltaïques de puissance supérieure à 500 kWc » (CDC modifié du 14/04/2023) : valable à partir de la 5ème période
- d'énergie solaire photovoltaïque, hydroélectrique ou éolienne situées en métropole continentale, "AO Neutre" (CDC modifié du 02/08/2023) :valable à partir de la 2ème période
- d'énergies renouvelables en autoconsommation et situées en métropole continentale « AO PPE2 Autoconsommation » (CDC modifié du 13/09/2023)valable à partir de la 4ème période
- de l'énergie solaire et situées dans les zones non interconnectées « AO PPE2 ZNI » (CDC du 22/09/2023)

Arrêté du 6 octobre 2021 (S21) modifié par:
- l'arrêté du 8 février 2023 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée strictement supérieure à 100kWc jusqu'à 500 kilowatts.
- l'arrêté du 4 juillet 2023 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale.
- **l'arrêté du 22 décembre 2023** fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts :**valable uniquement pour des installations ayant fait l'objet d'une demande complète de raccordement déposée à compter du 1er avril 2023.**
Pour les installations dont la demande complète de raccordement est antérieure au 1er avril 2023, ce sont les dispositions de l'arrêté du 6 octobre 2021 dans sa version antérieure qui s'appliquent (méthodologie ECS CRE4).

Inventaire de la composition des modules :

(Quantité pour un module)

Réf. Modules	RSM132-8-xxxBHDG
Technologie	**Monocristallin**
MG-Si (kg)	0,75
Polysilicium (kg)	0,75
Lingots (kg)	0,75
Briques (kg)	0,75
Plaquettes (m²)	2,91
Cellules (m²)	2,91
Modules (m²)	3,08
Verre (kg)	30,84
Trempé (kg)	30,84
Encapsulant (kg)	2,38

Origine des sites de production

Réf. Modules	Coefficients répartition / Sites fabrication / Pays fabrication **RSM132-8-xxxBHDG**
MG-Si	100 % NORVÈGE, BRÉSIL, FRANCE ET 7 AUTRES PAYS (1)
Polysillicium	37% Burghausen - ALLEMAGNE et 30% Xuzhou - CHINE Recyclé 33% Hohhot - CHINE
Lingots	100 % Hohhot - CHINE
Briques	100 % Hohhot - CHINE
Plaquettes	100 % Tianjin - CHINE
Cellules	100 % Changzhou - CHINE
Modules	100 % Changzhou - CHINE
Verre et Trempe	100 % Yixing - CHINE
Encapsulant	100 % Taizhou - CHINE

(1) L'origine du composant est de plusieurs sites de fabrication, ce sont les caractéristiques techniques les plus pénalisantes qui ont été retenues pour les calculs du présent certificat

CERTISOLIS TC atteste de l'origine et de la réalité de l'approvisionnement des composants déclarés pour les produits visés ci-dessus et que les données ont été vérifiées au cours d'un audit documentaire.

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015
Siège social : Savoie Technolac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côme - 73372 LE BOURGET-DU-LAC Cédex
Filiale du groupe CSTB et du LNE

certisolis
TEST - CERTIFICATION PHOTOVOLTAÏQUE

Résultats

	RSM132-8-xxxBHDG					
Puissance (0/+5W)	690	695	700	705	710	715
G (kg eq CO2/kWc)	429,234	426,146	423,103	420,102	417,143	414,226

Détail du calcul

		RSM132-8-xxxBHDG					
Puissance (0/+5W)		690	695	700	705	710	715
Gi	MG-Si	17,853	17,724	17,598	17,473	17,350	17,229
	Polysilicium	86,909	86,284	85,668	85,060	84,461	83,871
	Lingots	48,251	47,904	47,562	47,224	46,892	46,564
	Briques	1,150	1,142	1,134	1,126	1,118	1,110
	Plaquettes	14,158	14,056	13,956	13,857	13,759	13,663
	Cellules	170,685	169,457	168,247	167,054	165,877	164,717
	Modules	24,808	24,630	24,454	24,280	24,109	23,941
	Verre	46,934	46,597	46,264	45,936	45,612	45,293
	Trempe	7,599	7,544	7,490	7,437	7,385	7,333
	Encapsulant	10,886	10,808	10,731	10,655	10,580	10,506
G (kg eq CO2/kWc)		429,234	426,146	423,103	420,102	417,143	414,226

Typologie du numéro de série et du code ECS des modules :

Exemple numéro de série : 130801R6CZXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
13 : Fabrication Polysilicium (13 = Wacker + FBR GCL)
08 : Identification du site Wafer (08 : Wafer taille M12 Zhonghuan, Tianjin, Chine)
01 : Site de production des lingots (01 : Zhonghuan, Hohhot, Chine)
R6 : Identification des cellules (R6 : Risen, Chine, cells M12 HJT)
CZ : Identification du site module (CZ : Changzhou, Chine
XX : Identification du verre
XX : Identification de la face arrière
XX : Identification de l'encapsulant
XX : Identification du cadre
XXXXXXXXXXXXXXXXXXX : Identification des autres composants

Code ECS : 431201I13XXXXX
43 : Année de production + 25 (ex : pour 2018, 18+25 = 43)
12 : Mois de production + 11 (Janvier, 01+11=12)
01 : Jour de production
I : Code de sécurité
13 (ou 14) : Code d'identification du Workshop de l'usine de production de modules RISEN à Changzhou, Chine
XXXXX : Numéro de série

Informations :

Les calculs ont été effectués sur la base des valeurs par défaut (Tableau 3 : Valeurs des émissions de GES en CO2eq pour la fabrication des composants) de la méthodologie citée ci-dessus à l'exception des valeurs des procédés de fabrication des composants suivants lesquelles sont issues d'une Analyse de cycle de vie récente.

N°ACV	Composant avec ACV récente	Site de production	GWPij issu d'ACV	Valeur validée par l'ADEME le
WAK-SG-003_rev0	Polysilicium Siemens Process	Charleston, Nünchritz, Burghausen, USA ou Allemagne	44,108 kgCO2eq/kg	10/08/2023
GCL-SG-001_rev0	Polysilicium FBR process	Xuzhou, Chine	30,401 kgCO2eq/kg	14/09/2023
TZS-SR-001_rev0	Polysi Recyclé	Hohhot, Chine	0,530 kgCO2eq/kg	04/04/2023
TZS-LI-001_rev1	Lingot mono	Hohhot, Chine	14,790 kgCO2eq/kg	17/11/2023
TZS-BR-001_rev1	Brique mono	Hohhot, Chine	0,631 kgCO2eq/kg	17/11/2023
TZS-PL-001_rev1	Wafer mono	Tianjin	3,258 kgCO2eq/m²	17/11/2023
RSN-MO-006_rev0	Module 132 half-cells M12 monofacial HTJ	Changzhou, Chine	5,550 kgCO2eq/m²	07/08/2023

Date du dernier audit d'usine réalisé par un organisme accrédité sur le site d'assemblage des modules : 26/10/2023 Changzhou CHINE

Validité :

Certificat PPE2 N°035-2024_001 valide du 02/02/2024 au 30/04/2024.

Le Bourget-du-Lac, le 02 février 2024

Président

Franck BARRUEL

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015
Siège social : Savoie Technolac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côme - 73372 LE BOURGET-DU-LAC Cédex
Filiale du groupe CSTB et du LNE