

VOLET NATUREL D'ÉTUDE D'IMPACT

Projet de centrale agrivoltaïque

Lieu-dit « La Carterie » - Bierné-les-Villages (53)



Maitre d'ouvrage

NEOEN

NEOEN
22 rue Bayard
75008 Paris

Réalisation de l'étude



SOCOTEC Environnement
Agence Le Mans
167 Rue de Beaugé – Le Jupiter
72000 LE MANS

REFERENCE DE L'ETUDE

Référence du dossier	2307E14Q2000016
Date d'édition du rapport	02 décembre 2025 (V4)

AUTEUR(E)S & INTERVENANT(E)S

Patrick MUR	Chargé d'affaires biodiversité	Rédaction du VNEI Thématiques oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, insectes
Orane DARONNAT	Chargée d'affaires biodiversité	Rédaction du VNEI Thématiques habitats naturels, flore et zones humides
Régis LE REUN	Chargé d'affaires biodiversité	Thématique chiroptères

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 4

1.1. CONTEXTE GENERAL DU PROJET 5

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 5

1.3. LOCALISATION DU PROJET 5

2. CONTEXTE ECOLOGIQUE 7

2.1. RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE 8

2.2. AIRES D'ETUDE 8

2.3. ZONAGES ECOLOGIQUES 11

2.3.1. Zonages réglementaires 11

2.3.2. Zonages non réglementaires 11

2.4. CONTINUITES ECOLOGIQUES 15

2.4.1. Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDET) 15

2.4.2. Plan Local d'Urbanisme (PLU) 15

2.5. ZONAGES RELATIFS AUX ZONES HUMIDES 18

2.5.1. Contexte historique 18

2.5.2. Contexte géologique 18

2.5.3. Carte des sols 18

2.5.4. Sensibilité aux remontées de nappe 19

2.5.5. Prélocalisation des zones humides 19

3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 20

3.1. GROUPES TAXONOMIQUE ETUDIES 21

3.2. METHODES D'INVENTAIRE ET D'EVALUATION DES ENJEUX 21

3.3. CALENDRIER DES SESSIONS D'INVENTAIRES 21

3.4. INVESTIGATIONS NATURALISTES 23

3.4.1. Habitats naturels et semi-naturels 23

3.4.2. Flore 26

3.4.3. Oiseaux 28

3.4.4. Mammifères terrestres 29

3.4.5. Chiroptères 30

3.4.6. Amphibiens 33

3.4.7. Reptiles 35

3.4.8. Entomofaune 36

3.5. DELIMITATION ET DEFINITION DES ZONES HUMIDES 38

3.5.1. Investigations floristiques 38

3.5.2. Investigations pédologiques 41

3.5.3. Délimitations des zones humides 42

3.6. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 44

4. PRESENTATION DU PROJET 46

4.1. SCENARII D'AMENAGEMENT 47

4.1.1. Scenario 1 47

4.1.2. Scénario 2 47

4.1.3. Scénario 3 48

4.1.4. Synthèse des scenarii d'aménagement 49

4.2. PRESENTATION DU PROJET RETENU 49

4.2.1. Typologie du projet 49

4.2.2. Concept générale d'un parc solaire agrivoltaïque 49

4.2.3. Détails des éléments constitutifs du parc agrivoltaïque 49

4.2.4. Chiffres clés et implantation 52

4.3. CYCLE DE VIE DU PROJET 54

4.3.1. Mode de construction du parc 54

4.3.2. Respect des obligations environnementales 55

4.3.3. L'entretien du parc solaire en exploitation 55

4.3.4. Démantèlement du parc solaire 55

5. EVALUATION DES IMPACTS 56

5.1. DEFINITION ET TYPOLOGIE DES IMPACTS 57

5.1.1. Types d'effets 57

5.1.2. Temporalité des impacts 57

5.2. METHODE D'ANALYSE 57

5.2.1. Sensibilité 58

5.2.2. Intensité de l'effet et impact brut 58

5.3. IMPACTS BRUTS DU PROJET 59

5.3.1. Impacts bruts sur les habitats naturels patrimoniaux 59

5.3.2. Impacts bruts sur la flore patrimoniale 59

5.3.3. Impacts bruts sur la faune patrimoniale 59

5.3.4. Impacts sur la fonctionnalité écologique 62

5.3.5. Impacts sur les zones humides 63

5.3.6. Conclusion sur les impacts bruts 64

6. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 65

6.1. OBJECTIFS 66

6.2. MESURES D'EVITEMENT 66

ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux 67

6.3. MESURES DE REDUCTION 68

MR 1 : Adaptation du calendrier des interventions 69

MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles 70

MR 3 : Création de passage à faune au niveau des clôtures 71

MR 4 : Mise en place de système anti-piégeage pour la faune sauvage 72

MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux 73

MR 6 : Limitation du développement des EVEC 74

MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse 75

MR 8 : Entretien des arbres remarquables 76

7. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS 77

8. ANALYSE DES EFFETS CUMULES 81

8.1.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	82
8.2.	AVIS DE L’AUTORITE ENVIRONNEMENTALE DISPONIBLES	82
8.3.	ANALYSE DES EFFETS CUMULES.....	82
9.	ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000	84
9.1.	CADRE REGLEMENTAIRE.....	85
9.2.	METHODE D’EVALUATION	85
9.3.	EVALUATION DES INCIDENCES	85
9.3.1.	Localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000	85
9.3.2.	Description du site Natura 2000 concerné.....	87
9.3.3.	Effets pressentis du projet sur le site Natura 2000 concerné	87
10.	MESURES DE COMPENSATION, D’ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI.....	88
10.1.	CADRE REGLEMENTAIRE.....	89
10.2.	MESURES DE COMPENSATION	89
10.3.	MESURES D’ACCOMPAGNEMENT	89
	MA 1 : Restauration d’une mare permanente	90
	MA 2 : Création d’hibernaculum.....	91
	MA 3 : Implantation et restauration de haies champêtres.....	92
10.4.	MODALITES DE SUIVI.....	93
	MS 1 : Accompagnement et suivi écologique en phase chantier	94
	MS 2 : Suivi écologique en phase d’exploitation	95
11.	COUT GLOBAL DES MESURES ET PLANNING DE REALISATION	96
11.1.	PLANNING	97
11.2.	COUT GLOBAL DES MESURES.....	97
11.3.	STRUCTURES INTERVENANTES	97
12.	BIBLIOGRAPHIE	98
13.	ANNEXES	101
13.1.	ANNEXE 1 : TECHNIQUES ET METHODES D’INVENTAIRES	102
13.1.1.	Inventaire des habitats naturels et semi-naturels.....	102
13.1.2.	Inventaire de la flore	102
13.1.3.	Inventaire de la faune.....	102
13.2.	ANNEXE 2 : METHODE D’EVALUATION DES ENJEUX	106
13.2.1.	Flore et habitats	106
13.2.2.	Faune	106
13.3.	ANNEXE 3 : LISTE DES ESPECES VEGETALES RECENSEES AU DROIT DE LA ZIP	108
13.4.	ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES D’OISEAUX RECENSEES AU DROIT DE LA ZIP	112
13.5.	ANNEXE 5 : LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES RECENSES AU DROIT DE LA ZIP	114
13.6.	ANNEXE 6 : LISTE DES ESPECES DE REPTILES ET D’AMPHIBIENS RECENSES AU DROIT DE LA ZIP	115
13.7.	ANNEXE 7 : LISTE DES LEPIDOPTERES, RHOPALOCERES, ODONATES ET ORTHOPTERES RECENSES AU DROIT DE LA ZIP.....	116
13.8.	ANNEXE 8 : ETUDE ZONES HUMIDES : PLACETTES FLORISTIQUES	117
13.9.	ANNEXE 9 : ETUDE ZONES HUMIDES : FICHES PEDOLOGIQUES	119

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Zone d'Implantation Potentielle du projet agrivoltaïque (© SOCOTEC Environnement, 2023)5

Figure 2 : Localisation du projet6

Figure 3 : Cartographie des aires d'étude – Plan éloigné.....9

Figure 4 : Cartographie des aires d'étude – Plan rapproché.....10

Figure 5 : Zonages écologiques réglementaires présents dans un rayon de 10 km autour du site d'étude12

Figure 6 : Zonages écologiques non réglementaires (ZNIEFF de type I) présents dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude13

Figure 7 : Zonages écologiques non réglementaires (ZNIEFF de type II) présents dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude14

Figure 8 : Atlas cartographique 1/100 000 des continuités écologiques régionales au droit de l'aire d'étude (issu du SRADDET Pays-de-la-Loire, 2022)16

Figure 9 : Trame verte et bleue au droit de la commune de Bierné-les-Villages (extrait du PADD du PLU de Bierné-les-Villages)17

Figure 10 : Carte d'état-major (1820 – 1866) au droit de l'aire d'étude.....18

Figure 11 : Carte géologique au droit de la ZIP18

Figure 12 : Sensibilités aux remontées de nappe au droit de l'aire d'étude.....19

Figure 13 : Zones humides probables au droit de l'aire d'étude.....19

Figure 14 : Prairies permanentes pâturées au droit de la ZIP23

Figure 15 : Bordures de haie et nouvelles plantations au droit la ZIP.....23

Figure 16 : Habitats naturels et semi-naturels recensés au droit du site 1.....24

Figure 17 : Habitats naturels et semi-naturels recensés au droit du site 2.....25

Figure 18 : Habitat d'intérêt patrimonial au titre de Natura 2000 au droit du site 226

Figure 19 : Stations de Robinier faux-acacia au droit du site 127

Figure 20 : Localisation des oiseaux nicheurs patrimoniaux.....28

Figure 21 : Localisation des arbres favorables aux Chiroptères.....30

Figure 22 : Localisation des 4 enregistreurs passifs et activité des Chiroptères31

Figure 23 : Mare isolée située à proximité de la ZIP34

Figure 24 : Localisation des espèces d'amphibiens patrimoniaux34

Figure 25 : Localisation des arbres à Grand Capricorne et Pique-prune.....37

Figure 26 : Habitat naturel caractéristique de zones humides au droit du site 238

Figure 27 : Localisation des placettes floristiques réalisées au droit de la ZIP.....39

Figure 28 : Analyse des placettes floristiques réalisées au droit de la ZIP40

Figure 29 : Tableau GEPPA modifié, 198141

Figure 30 : Localisation des sondages pédologiques réalisés au droit de la ZIP41

Figure 31 : Exemple de sondage caractéristique de zone humide (sondage S35, site 2)41

Figure 32 : Analyse des sondages pédologiques réalisés au droit de la ZIP42

Figure 33 : Zones humides recensées au droit de la ZIP43

Figure 34 : Synthèse des enjeux écologiques au droit de la ZIP.....45

Figure 35 : Scénario d'implantation n°147

Figure 36 : Scénario d'implantation n°248

Figure 37 : Scénario d'implantation n°348

Figure 38 : Schéma de principe du fonctionnement d'un parc photovoltaïque (© ADEME, 2011).....49

Figure 39 : Décomposition d'un module photovoltaïque50

Figure 40 : Schéma d'une installation agrivoltaïque ovine50

Figure 41 : Plan de masse du projet (01/07/2026).....53

TABLE DES TABLEAUX

Figure 42 : Schéma de cadrage d'un projet de moindre impact 58

Figure 43 : Réseau hydrographique au droit de la ZIP 63

Figure 44 : Localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés..... 82

Figure 45 : Localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000 sur un rayon de 10 km 86

Figure 46 : Adapté du Théma : Évaluation environnementale – guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) 89

Tableau 1 : Références et informations générales de la zone d'étude 5

Tableau 2 : Structures et personnes ressources..... 8

Tableau 3 : Liste des zones d'intérêt écologique réglementaires dans un périmètre de 10 km 11

Tableau 4 : Liste des zones d'intérêt écologique non réglementaires dans un périmètre de 10 km 11

Tableau 5 : Synthèse des périodes et des conditions d'intervention 22

Tableau 6 : Synthèse des habitats naturels et semi-naturels au droit de la ZIP 23

Tableau 7 : Synthèse de l'habitat patrimonial au droit du site 2..... 26

Tableau 8 : Synthèse bibliographique des espèces végétales patrimoniales présentes à proximité de l'aire d'étude 27

Tableau 9 : Avifaune nicheuse à enjeu dans la ZIP 28

Tableau 10 : Mammifères terrestres à enjeu dans la ZIP 29

Tableau 11 : Analyse des activités chiroptérologiques sur la nuit du 26 juin 2024..... 32

Tableau 12 : Chiroptères à enjeu dans la ZIP 33

Tableau 13 : Amphibiens à enjeu dans l'aire d'étude..... 34

Tableau 14 : Reptiles à enjeu dans la ZIP..... 35

Tableau 15 : Papillons de jour à enjeu dans la ZIP..... 36

Tableau 16 : Odonates à enjeu dans la ZIP 36

Tableau 17 : Coléoptères saproxylophages à enjeu dans la ZIP 37

Tableau 18 : Synthèse de la caractérisation des habitats naturels et semi-naturels 38

Tableau 19 : Synthèse des enjeux écologiques au droit de la ZIP 44

Tableau 20 : Synthèse des différents scénarii d'aménagement 49

Tableau 21 : Synthèse des caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque 52

Tableau 22 : Méthode d'évaluation des niveaux d'impacts bruts..... 59

Tableau 23 : Impacts bruts sur les habitats naturels patrimoniaux..... 59

Tableau 24 : Impacts bruts sur l'avifaune patrimoniale 59

Tableau 25 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres 60

Tableau 26 : Impacts bruts sur les chiroptères..... 60

Tableau 27 : Impacts bruts sur les amphibiens..... 61

Tableau 28 : Impacts bruts sur les reptiles 61

Tableau 29 : Impacts bruts sur les insectes 62

Tableau 30 : Impacts bruts par groupe taxonomique étudié 64

Tableau 31 : Synthèse des impacts résiduels sur les espèces/habitats à enjeu 78

Tableau 32 : Synthèse des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés 82

Tableau 33 : Synthèse des habitats d'intérêt communautaire de la ZSC FR5200630 87

Tableau 34 : Synthèse des espèces d'intérêt communautaire de la ZSC FR5200630..... 87

Tableau 35 : Typologie des mesures compensatoires (source : CEREMA, 2018) 89

Tableau 36 : Synthèse des coûts liés aux mesures ERCAS 97

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE GENERAL DU PROJET

La présente étude concerne le projet de centrale agrivoltaïque au sol envisagé sur la commune de Bierné-les-Villages (53). Ce projet est développé par le groupe NEOEN, qui sera également le futur exploitant.

Le projet d'implantation du parc agrivoltaïque s'effectuera sur une Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) qui s'étendra sur une superficie totale d'environ 40 ha répartie sur 2 sites :

- Site 1 : ~33,8 ha.
- Site 2 : ~6,7 ha

La puissance totale installée sera d'environ **18,78 MWc**.



Figure 1 : Zone d'Implantation Potentielle du projet agrivoltaïque (© SOCOTEC Environnement, 2023)

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

En vertu de l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement, certains « travaux, ouvrages ou aménagements [...] sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas [...] ».

Parmi eux, l'alinéa n°30 du tableau annexé à l'article susvisé stipule que les installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installées sur le sol, d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, doivent faire l'objet d'une étude d'impact systématique, quelle que soit leur localisation.

Le présent document constitue le volet naturel de l'étude d'impact relative au projet de construction puis d'exploitation d'une centrale agrivoltaïque située sur la commune de Bierné-les-Villages et dont la puissance projetée est supérieure à 1 MWc.

Le Volet Naturel de l'Etude d'Impact (VNEI) a pour objectifs de :

- Inventorier les habitats naturels, la flore et la faune,
- Recenser et délimiter les zones humides,
- Evaluer les enjeux écologiques,
- Définir les impacts du projet sur l'environnement,
- Evaluer les incidences du projet sur les zones Natura 2000,
- Proposer des mesures pour éviter, réduire, compenser les impacts du projet sur l'environnement.

1.3. LOCALISATION DU PROJET

L'objet de la présente étude porte sur le **projet de création d'un parc agrivoltaïque sur 2 sites au lieu-dit « La Carterie » de la commune de Bierné-les-Villages**, dans le département de la Mayenne (53). La commune de Bierné-les-Villages est intégrée à la Communauté de Communes de Château Gontier et est couverte par le PLU de la commune de Bierné-les-Villages, dont la dernière procédure a été approuvée le 14/11/2023.

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est envisagée sur une exploitation agricole en ovins bio de 320 brebis.

Les références et informations générales des terrains étudiés sont précisées dans le tableau ci-dessous.

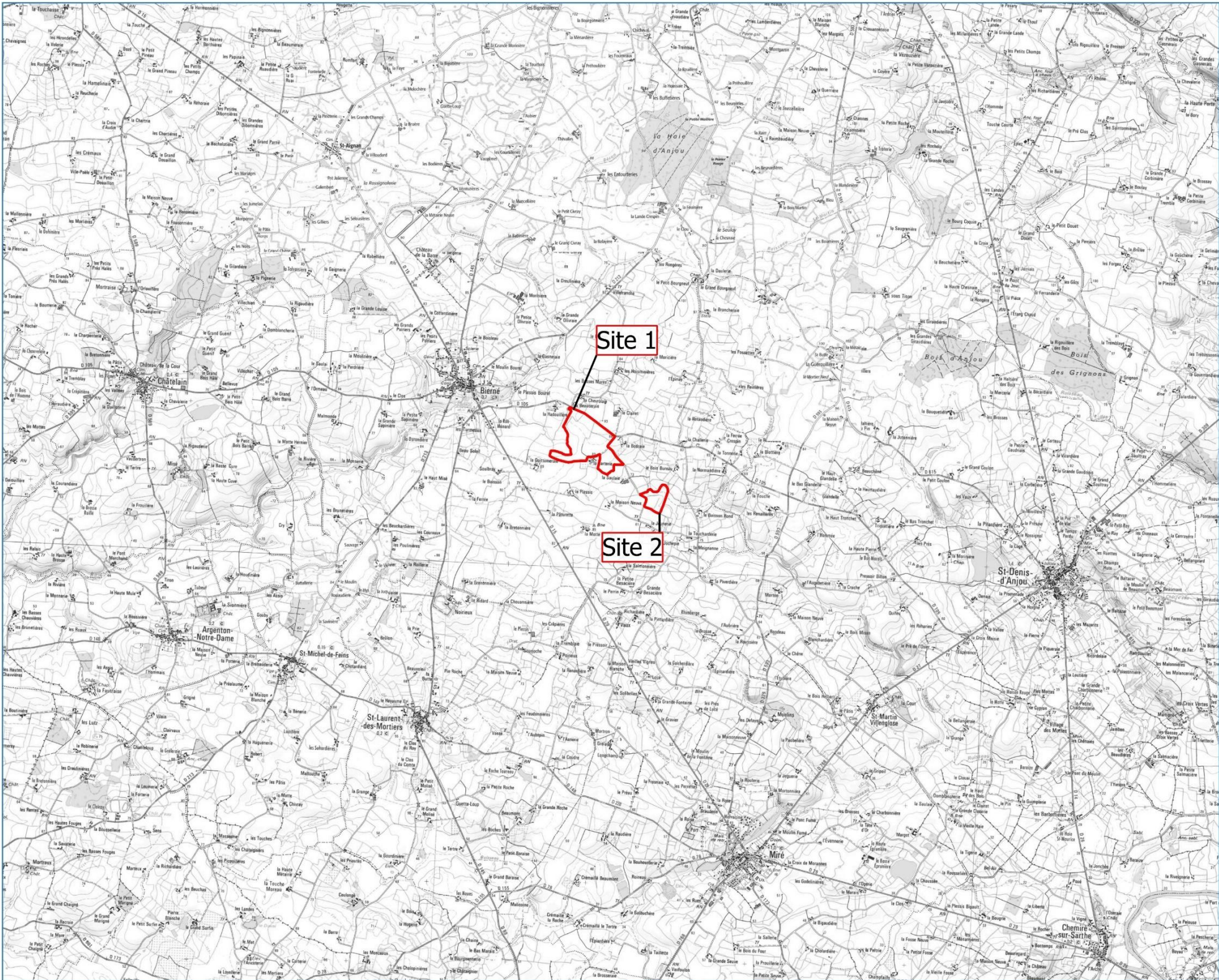
Tableau 1 : Références et informations générales de la zone d'étude

	SITE 1	SITE 2
Département	Mayenne (53)	
Commune	Bierné-les-Villages (53290)	
Lieux-dits	La Carterie	
Superficie	Environ 33,8 ha	Environ 6,7 ha
Références cadastrales	Préfixe de la parcelle : 000 Section de la parcelle : B	
	178, 175, 176, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 210, 211	376
Coordonnées en Lambert 93 (au centre de la zone d'étude)	X : 43417.49 m Y : 6750730.25 m	X : 436965.51 m Y : 26750149.66 m
Contexte urbanistique	Zones agricoles	



Localisation du projet

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

ZIP



0 1 2 km

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN SCAN 25

Figure 2 : Localisation du projet

2. CONTEXTE ECOLOGIQUE

2.1. RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE

L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données publiques disponibles de l'État, des associations locales et des institutions : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, données naturalistes de sources diverses, études antérieures, documentations et atlas, listes rouges, travaux universitaires, etc. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans le rapport.

Tableau 2 : Structures et personnes ressources

Structure	Consultation	Typologie des données
DREAL Pays de la Loire 	Cartographies interactives	Zonages d'inventaires et de protection des milieux naturels Trame Verte et Bleue / SRCE
MNHN / INPN 	INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) http://inpn.mnhn.fr	Données faunistiques et floristiques communales Description des zonages d'inventaire et de protection des milieux naturels
Faune France 	Portail national d'associations naturalistes https://www.faune-france.org/	Données faunistiques communales
Biodiv' Pays de la Loire 	Portail de visualisation des données de biodiversité des Pays de la Loire, 2018 - 2021 https://biodiv-paysdelaloire.fr/	Données faunistiques et floristiques communales
CBN Brest 	Base de données en ligne eCalluna https://www.cbnbrest.fr/ecalluna/	Données floristiques communales

2.2. AIRES D'ETUDE

Afin d'appréhender le contexte dans lequel s'inscrit le projet de parc agrivoltaïque au sol, différentes aires d'étude ont été définies pour l'analyse des enjeux écologiques. Le périmètre d'étude doit en effet pouvoir varier selon les composantes environnementales abordées. La compréhension et la prise en compte de certaines composantes nécessitent d'appréhender un périmètre plus large que celui du projet agrivoltaïque.

Ainsi, la **Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)**, correspond aux parcelles destinées à accueillir le projet de parc agrivoltaïque.

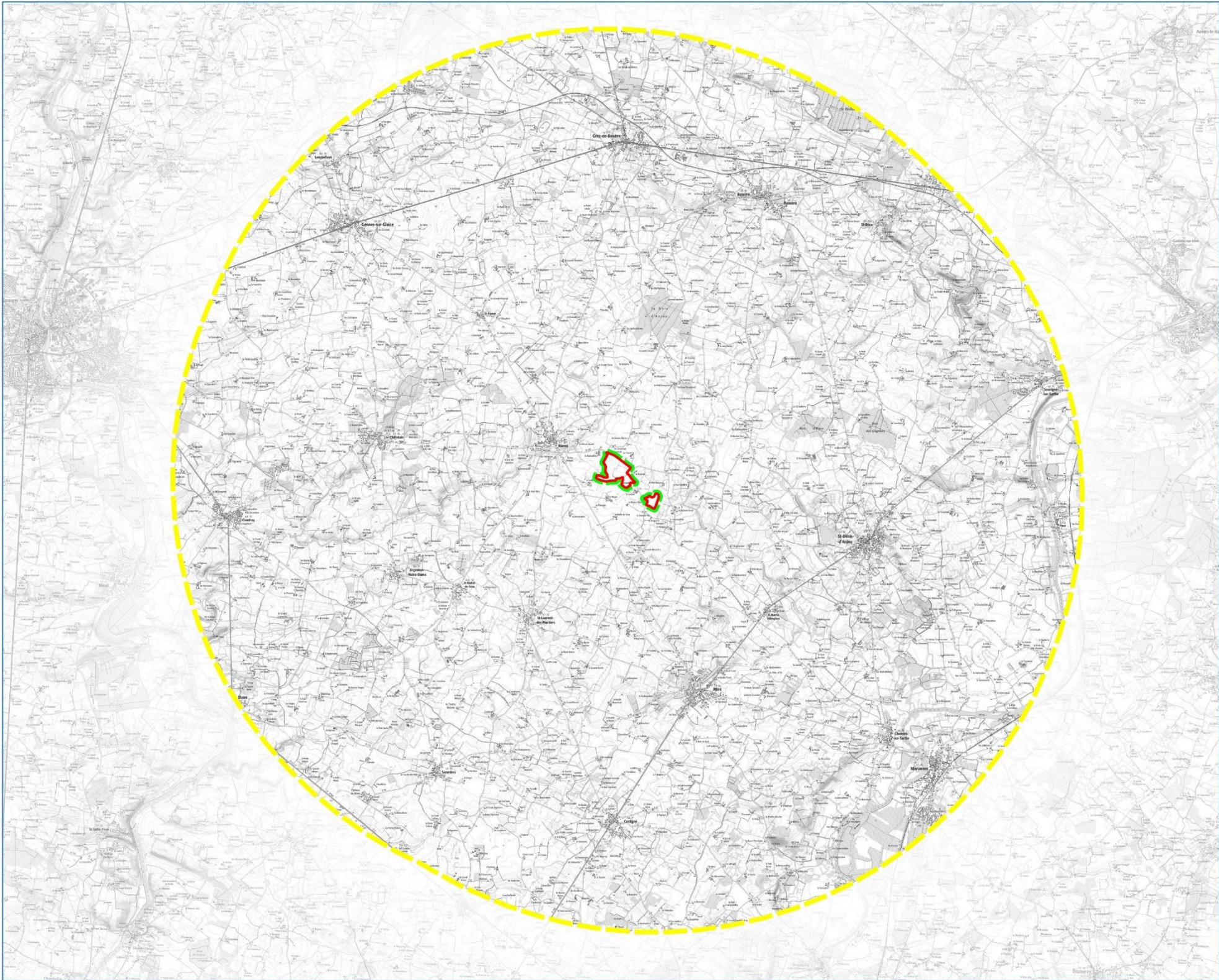
L'**aire d'étude immédiate** correspond à la superficie de la ZIP à laquelle est adjointe une bande tampon de 50 m. Cette aire d'étude est retenue pour l'inventaire des habitats naturels, de la flore et de la faune. L'aire d'étude immédiate représente une superficie d'environ 40 ha, répartie sur 2 sites (site 1 et site 2).

L'**aire d'étude éloignée** permet une analyse plus large des enjeux environnementaux nécessitant une approche d'échelle plus vaste, notamment pour l'étude des zonages écologiques. Dans le cadre de ce présent dossier, l'aire d'étude éloignée représente un rayon de 10 km autour de la ZIP.



Aires d'étude - Plan éloigné

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



- Légende :
- ZIP
 - Aire d'étude immédiate
 - Aire d'étude éloignée



Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN SCAN 25

Figure 3 : Cartographie des aires d'étude – Plan éloigné

9



Aires d'étude - Plan rapproché

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)

NEOEN



Légende :

- ZIP
- Aire d'étude immédiate



0 150 300 m

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN BD ORTHO

Figure 4 : Cartographie des aires d'étude – Plan rapproché

2.3. ZONAGES ECOLOGIQUES

2.3.1. ZONAGES REGLEMENTAIRES

Les zonages à portée réglementaire localisés dans un rayon de 10 km de la ZIP sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Liste des zones d'intérêt écologique réglementaires dans un périmètre de 10 km

Type de zonage	Nom	Référence	Milieux	Intérêts	Distance au projet
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette	FR5200630	Prairies alluviales inondables, mégaphorbiaies, ripisylves, bocages, mares, rivières	Oiseaux, insectes, amphibiens, chauves-souris, poissons	7,7 km

La ZIP n'est pas incluse dans une zone d'intérêt écologique réglementaire. Le zonage le plus proche est situé à 7,7 km au sud-est de la ZIP. Il s'agit de la ZSC « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette » (FR5200630) (Figure 5).

Extrait du Document d'Objectifs de la ZSC « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette » (FR5200630) (2004) :

« Les milieux prairiaux couvrent la majeure partie du site. Il s'agit le plus souvent de prairies alluviales inondables. En bordure des parcelles, on trouve des bandes enherbées non fauchées présentant une végétation haute et nitrophile, appelée mégaphorbiaies. Sur les zones les plus hautes et les plus sèches, la prairie maigre de fauche, riche en graminées, apparaît. Outre leur fonction d'habitat naturel, les prairies des Basses Vallées Angevines sont une zone d'alimentation, de halte migratoire et de nidification pour de nombreux oiseaux d'intérêt communautaire ou d'importance patrimoniale. Remarquons enfin, que ces prairies inondables représentent une zone de frai d'importance nationale pour la production piscicole (en particulier pour le Brochet). (...)

Plusieurs types de boisements peuvent se rencontrer dans les Basses Vallées Angevines. L'ensemble des ripisylves, longeant les trois rivières (et leurs petits cours d'eau), est composé majoritairement de frênes et d'aulnes (plus spécifiques de la Mayenne). De même, de petites parcelles boisées sont dispersées dans les larges vallées de la Sarthe et du Loir. L'ensemble des boisements est nommé « forêts alluviales résiduelles », habitats naturels d'intérêt communautaire. D'un autre côté, les coteaux de la Mayenne, plus abrupts, sont occupés par d'autres essences (charmes, chênes, châtaigniers, etc.). Avec les zones bocagères des larges vallées, ils représentent des habitats d'espèces d'intérêt communautaire. Ils abritent en effet un certain nombre d'insectes xylophages, classés à l'annexe II de la Directive Habitats, ainsi que de nombreuses espèces d'oiseaux, liés à ce type de milieux. Le Pique-Prune (*Osmoderma ermita*) reste potentiellement présent sur la zone. (...)

L'eau est un élément dominant sur le site Natura 2000 des Basses Vallées Angevines. La majorité des canaux et des mares des trois vallées ont des eaux troubles, riches en matières organiques, dites « eaux eutrophes » et classées habitat d'intérêt communautaire. Une mare localisée sur la commune d'Ecouflant développe un faciès plus particulier : aux eaux plus claires, elle abrite des algues Characées. D'une manière plus générale, de nombreuses espèces d'importance communautaire fréquentent ces milieux : les rivières, étangs, boires et fossés sont riches en poissons et sont une zone d'alimentation pour les oiseaux. Sur les zones à plus fort courant, l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) a pu être déterminé. Notons d'autre part l'intérêt de ce milieu pour la reproduction du Brochet et la migration des anguilles. »

2.3.2. ZONAGES NON REGLEMENTAIRES

Les zonages à portée non réglementaire localisés dans un rayon de 10 km autour de la ZIP sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Liste des zones d'intérêt écologique non réglementaires dans un périmètre de 10 km

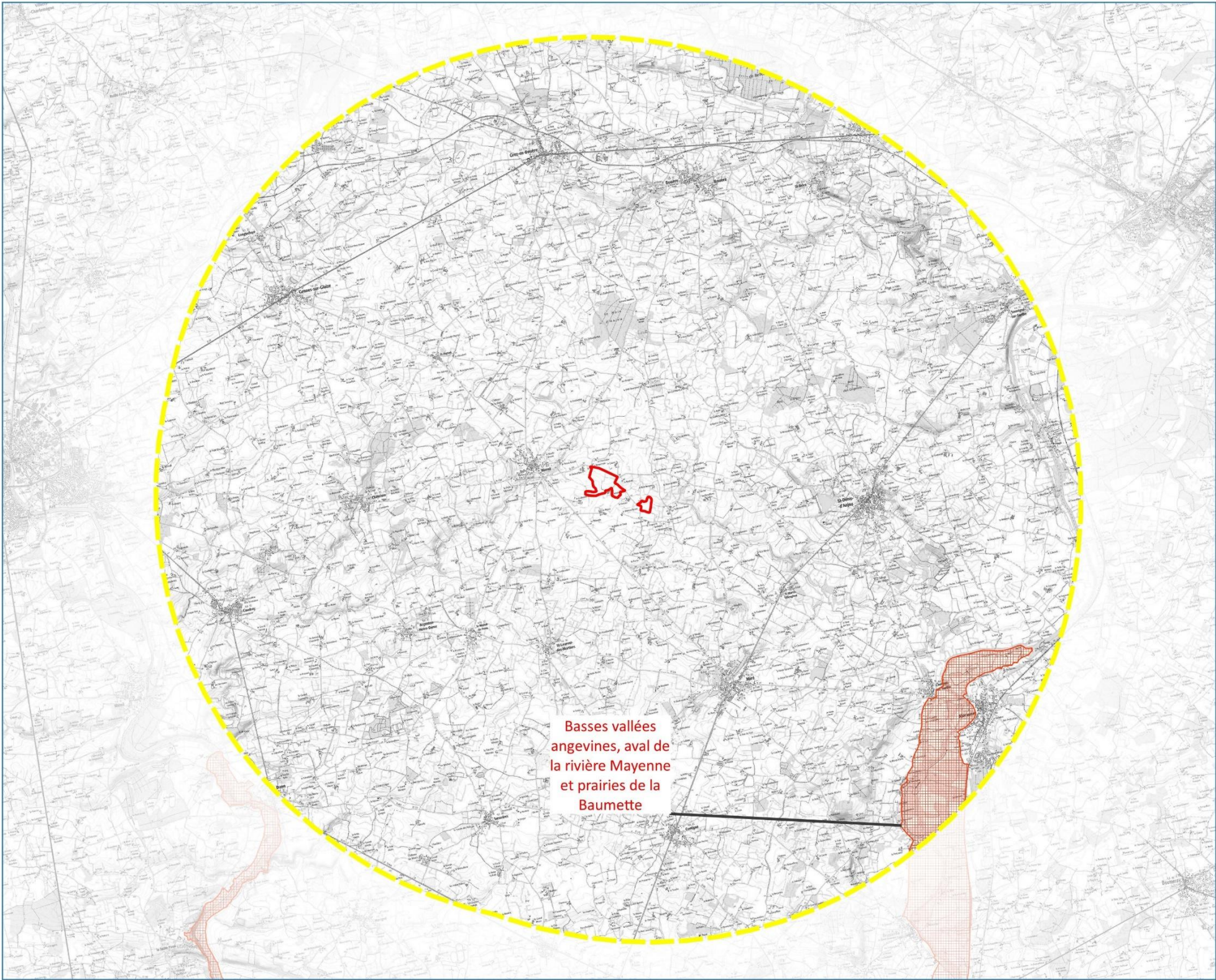
Type de zonage	Nom	Référence	Milieux	Intérêts	Distance au projet
ZNIEFF I	Bois du Gouby	520015231	Bosquet de frênes et châtaigniers	Flore	3,5 km
	Coteau rocheux de la Pilardière	520320002	Coteaux mésoxérophiles	Flore	4,2 km
	Bocage de la Corbelière	520320003	Bocages	Flore	4,4 km
	Carrières et four à chaux de Bois Jourdan	520005873	Anciennes carrières de marbre	Flore, chauves-souris	6,4 km
	Coteaux de la Taude entre le Tertre et la Beaupletterie	520030004	Coteaux calcaires, habitats aquatiques	Flore	7,9 km
	Coteaux de la Taude entre le Grand Joubert et le Petit Joubert	520030005	Bocages et coteaux calcaires	Flore	8,4 km
	Anciennes carrières de l'Hommeau	520015249	Anciennes carrières de calcaire	Flore, insectes	8,5 km
	Prairies de la Sarthe de Moyrès à la Voutonne	520015201	Prairies humides	Flore, oiseaux, insectes	8,9 km
	Le ruisseau des vallées	520320018	Boisements, pelouses sèches, ruisseau	Flore, insectes	9,9 km
	Pré humide de Courtemiche	520015243	Prairies humides et dépressions inondées	Flore, oiseaux, insectes, reptiles,	9,9 km
ZNIEFF II	Coteau de Baltazar	520015241	Pelouses sèches acides	Flore, oiseaux, insectes, reptiles	5,2 km
	Basse vallées angevines	520015393	Prairies inondables	Flore, oiseaux, insectes, poissons	7,4 km
	Forêt de Bellebranche et bocage des coteaux de la Taude	520005871	Massifs forestiers, étangs, prairies humides, coteaux calcaires	Flore, oiseaux, insectes	7,9 km
	Forêt de Pince	520014661	Chênaie, pièces d'eau	Flore, oiseaux	9,8 km
	Vallée de la Mayenne en Maine-et-Loire	520004467	Coteaux boisés, zones humides	Flore, insectes	9,9 km

La ZIP n'est pas incluse dans une zone d'intérêt écologique non réglementaire. Néanmoins plusieurs zonages sont présents à moins de 5 km de la ZIP. La majorité de ces zones sont caractérisées par une mosaïque de milieux naturels. Ces milieux présentent une flore spécifique et riche en espèces rares et/ou protégées (Figure 6 et Figure 7).



Zonages écologiques

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

- ZIP
- Aire d'étude éloignée

Zonages écologiques réglementaires

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC)



Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN SCAN 25, MNHN

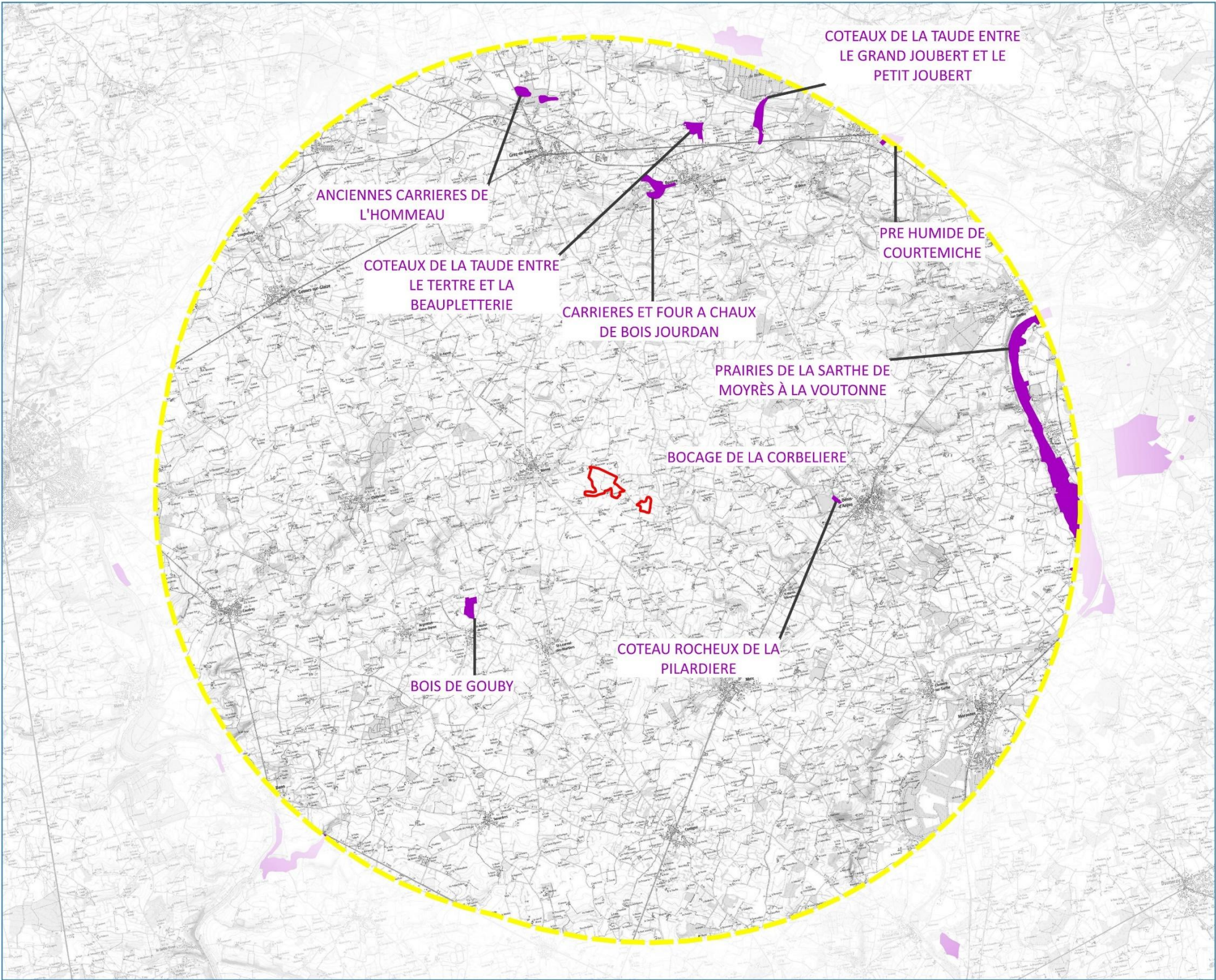
Figure 5 : Zonages écologiques réglementaires présents dans un rayon de 10 km autour du site d'étude



SOCOTEC

Zonages écologiques

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

- ZIP
- Aire d'étude éloignée

Zonages écologiques non réglementaires

- ZNIEFF de type 1



0 2 4 km

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

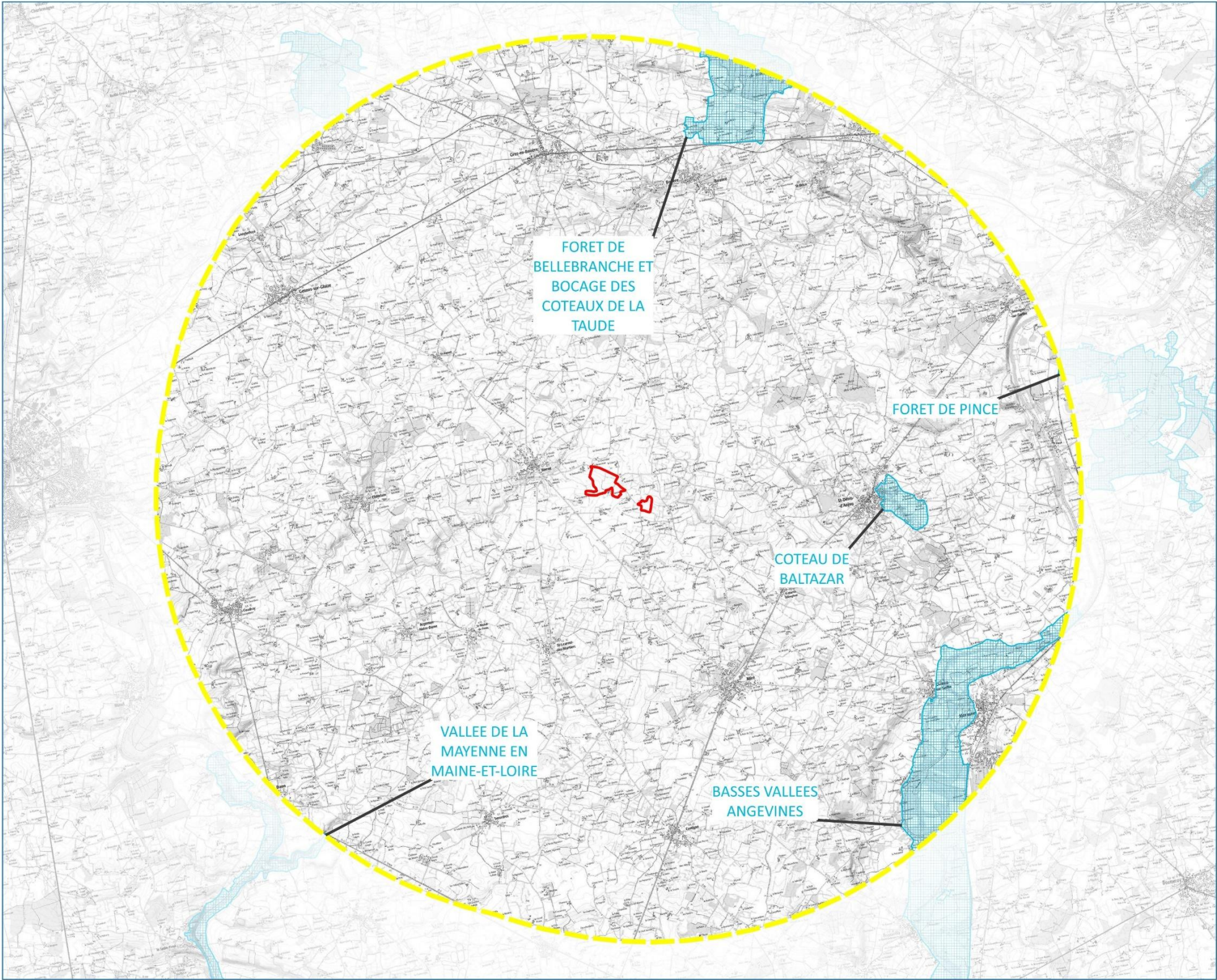
Source(s) :
IGN SCAN 25, MNHN

Figure 6 : Zonages écologiques non réglementaires (ZNIEFF de type I) présents dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude



Zonages écologiques

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

- ZIP
- Aire d'étude éloignée

Zonages écologiques non réglementaires

- ZNIEFF de type 2

0 2 4 km

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN SCAN 25, MNHN

Figure 7 : Zonages écologiques non réglementaires (ZNIEFF de type II) présents dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude

2.4. CONTINUITES ECOLOGIQUES

Engagement fort du ministère de l'Environnement, la Trame Verte et Bleue (TVB) constitue un outil de préservation de la biodiversité visant à intégrer les enjeux de maintien et de renforcement de la fonctionnalité des milieux naturels dans les outils de planification et les projets d'aménagement.

La Trame Verte et Bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements.

Elle contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception du milieu marin.

Diverses composantes constituent la Trame Verte et Bleue :

- Les continuités écologiques comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (articles L.371-1 et R.371-19 du Code de l'Environnement).
- Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du Code de l'Environnement). Ils constituent des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie
- Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du Code de l'Environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).
- Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du Code de l'Environnement et les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Les zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.

2.4.1. SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE DU TERRITOIRE (SRADDET)

2.4.1.1. OBJECTIFS

L'article 10 de la loi portant la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) modifie les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) et introduit l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) parmi les attributions de la région en matière d'aménagement du territoire.

Le SRADDET fixe les objectifs de moyen et long termes en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets.

Il se substitue aux schémas sectoriels idoines : Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Eau (SRCAE), Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI), Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT), Plan Régional de Prévention et Gestions des Déchets (PRPGD).

2.4.1.2. CONTEXTE REGIONAL

Suite à une élaboration concertée avec l'ensemble des acteurs locaux depuis 2017, le nouveau SRADDET des Pays-de-la-Loire a été adopté par le Conseil régional les 16 et 17 décembre 2021 et approuvé par le Préfet de Région le 7 février 2022.

2.4.1.3. CONTEXTE LOCAL

D'après le SRCE des Pays-de-la-Loire (Annexe 3 du SRADDET Pays-de-la-Loire), une partie de la ZIP (site 2) s'inscrit au sein d'un réservoir de biodiversité de la sous-trame aquatique. Il s'agit du ruisseau du Morton. Peu d'éléments fragmentant du paysage (route, tâche urbaine, etc.) sont présents à proximité immédiate de la ZIP (Figure 8).

2.4.2. PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

Le PLU est un document d'urbanisme qui, à l'échelle du groupement de communes ou de la commune, traduit un projet global d'aménagement et d'urbanisme et fixe en conséquence les règles d'aménagement et d'utilisation des sols. Le PLU de la commune de Bierné-les-Villages a été approuvé le 28 mai 2009 par le Conseil Municipal.

Ce document met en avant la présence d'une zone humide à protéger sur le site n°2 (Figure 9).

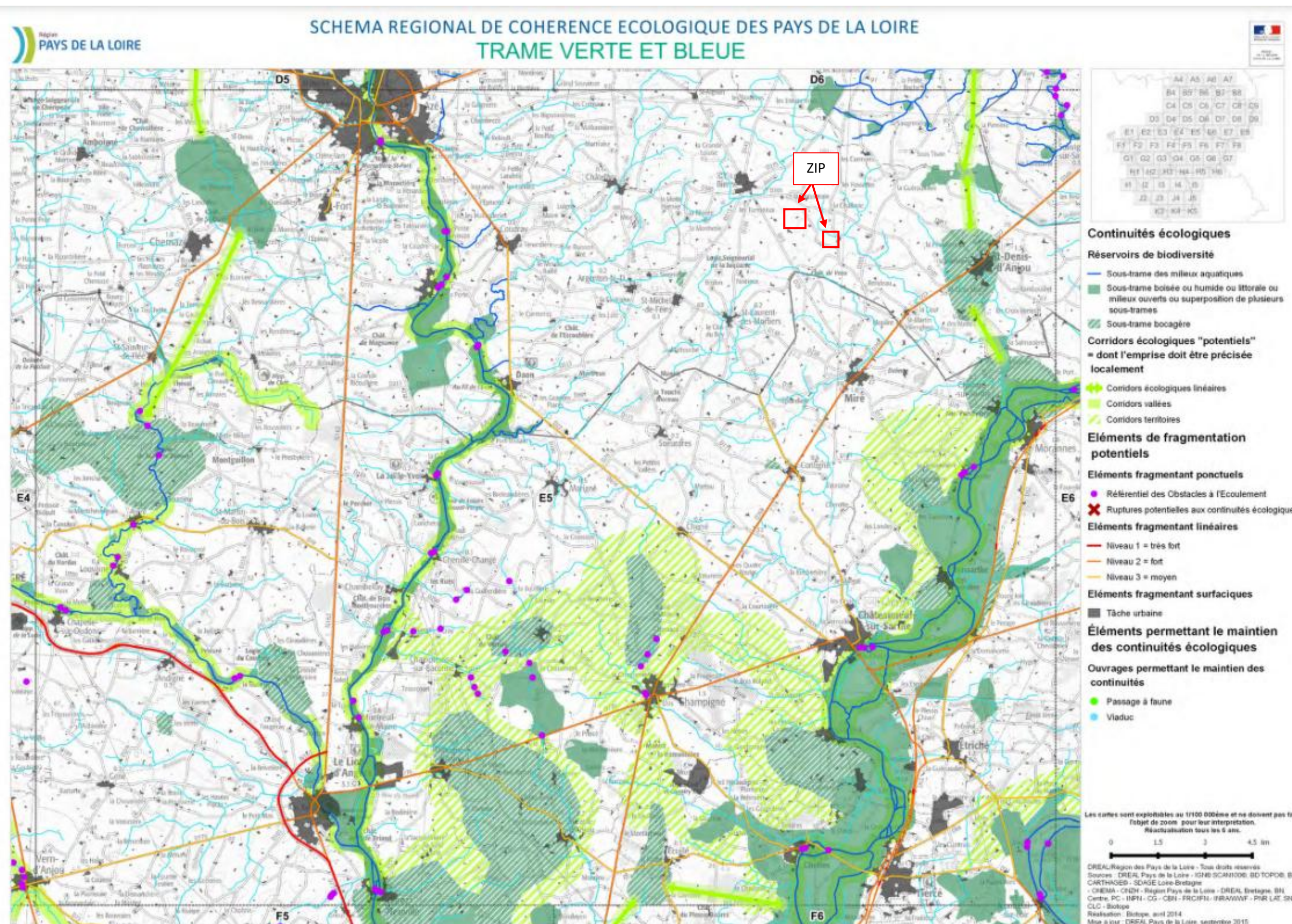


Figure 8 : Atlas cartographique 1/100 000 des continuités écologiques régionales au droit de l'aire d'étude (issu du SRADDET Pays-de-la-Loire, 2022)

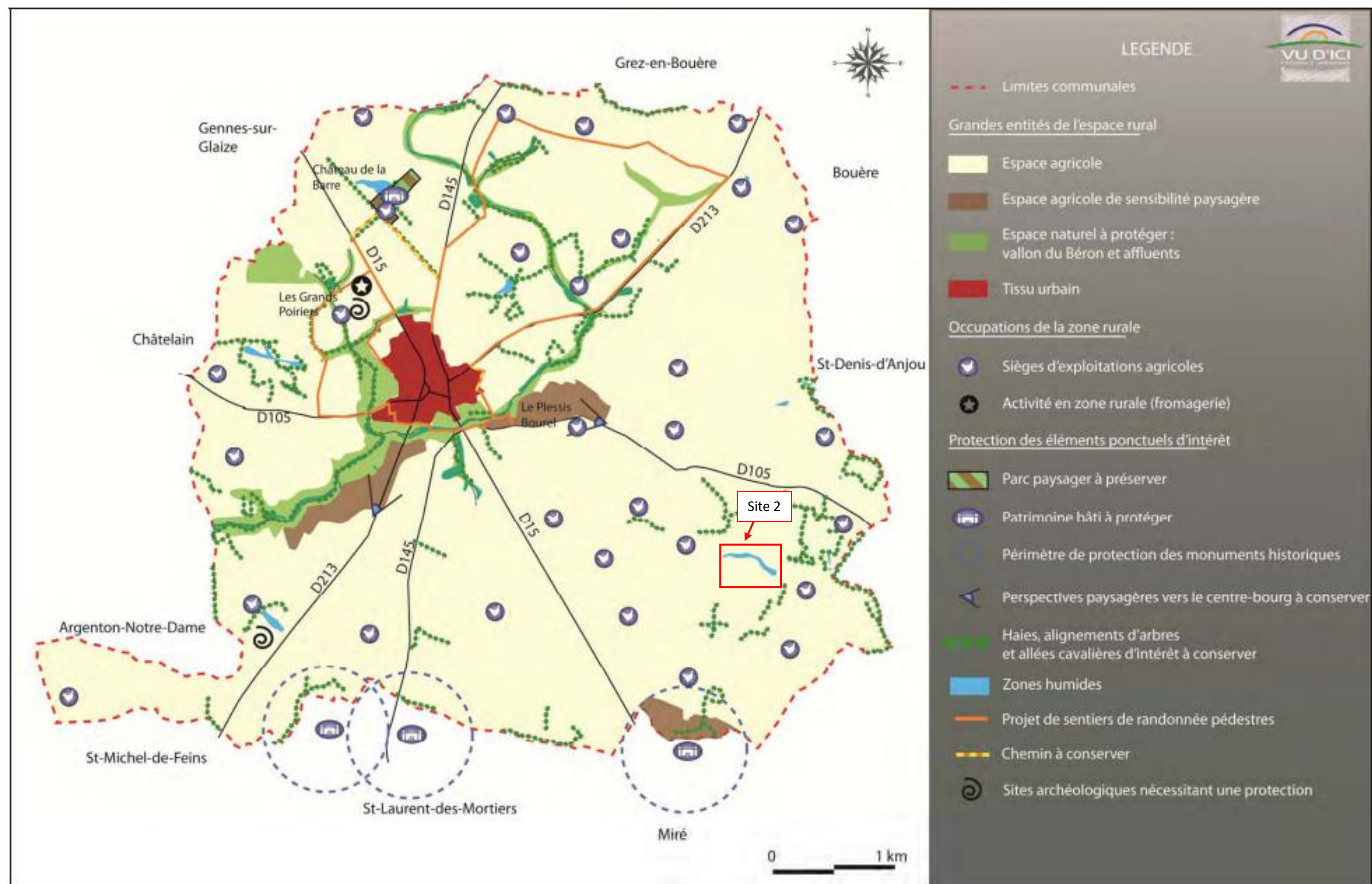


Figure 9 : Trame verte et bleue au droit de la commune de Bierné-les-Villages (extrait du PADD du PLU de Bierné-les-Villages)

Le GIS sol, créé en 2001 et co-présidé par les ministères chargés respectivement de l'agriculture et de l'environnement, a combiné ses efforts avec ceux de nombreux partenaires régionaux qui ont effectué les observations et les analyses sur le terrain et porté les informations sous un format unique de données : les Référentiels Régionaux Pédologiques.

La ZIP est incluse dans l'Unité Cartographique de Sol (UCS) :

- **UCS n°41** : Sols des plateaux ondulés et bords de plateaux issus de schistes briovériens, cultivés ; peu à moyennement épais, limoneux à limono argileux, souvent hydromorphes et majoritairement lessivés, composée majoritairement de **Néoluvisols** (48 %)

2.5.4. SENSIBILITE AUX REMONTEES DE NAPPE

La carte proposée par le BRGM permet de localiser les zones où il y a de fortes probabilités d’observer des débordements par remontée de nappe. Cependant, la qualité de l’information n’est pas homogène et varie suivant la géologie, le relief et le nombre de points disponibles lors de l’interpolation. Une estimation de la fiabilité des résultats a été réalisée en s’appuyant sur différents critères : fiabilité du modèle numérique de terrain et fiabilité des données eaux souterraines. La carte réalisée ne devra pas être exploitée à une échelle supérieure au 1/100 000ème.

D’après ces données, **une partie de la ZIP est sujette aux inondations de cave.**

2.5.5. PRELOCALISATION DES ZONES HUMIDES

Le projet de cartographie nationale des milieux humides porte sur la modélisation des milieux humides en France métropolitaine. Il vise à pré-localiser les milieux humides et à les caractériser en s'appuyant sur une approche prédictive. Pour cela, des modèles basés sur des données de télédétection à haute résolution spatiale sont calibrés à partir de relevés de terrain (végétation, sol) disponibles dans différentes bases de données. Porté par la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, le projet est accompagné par une équipe projet composée d'experts et de chercheurs de l'université Rennes 2, de l'unité PatriNat (OFB - MNHN - CNRS - IRD), de l'Institut Agro, de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) et de la Tour du Valat. Les agences de l'eau apportent également leur soutien au projet de cartographie par la mise en relation qu'elles assurent avec les collectivités.

D’après ces données, **la ZIP (essentiellement sur le site 2) comprend des probabilités assez fortes à très fortes de zones humides probables.**

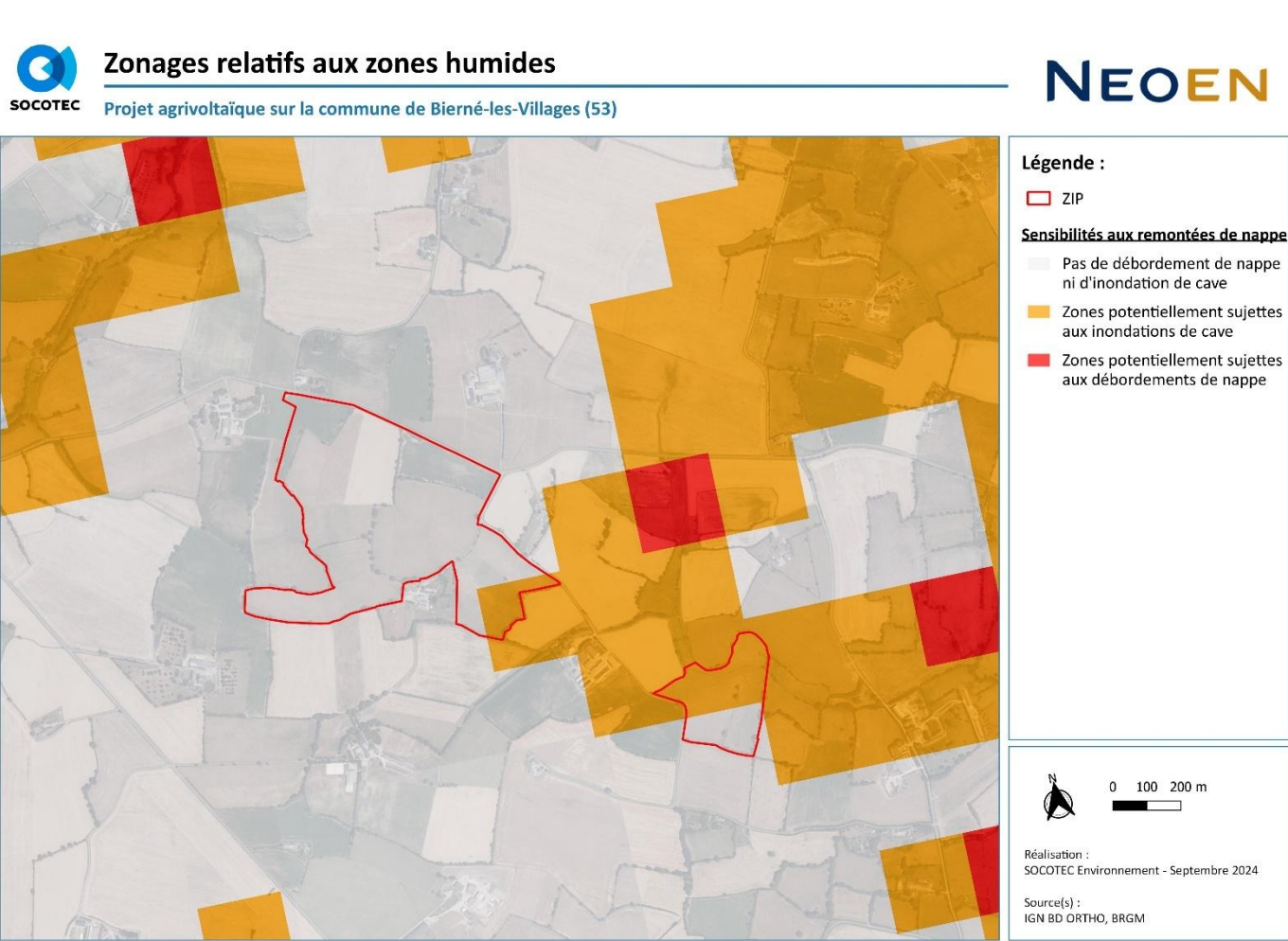


Figure 12 : Sensibilités aux remontées de nappe au droit de l’aire d’étude

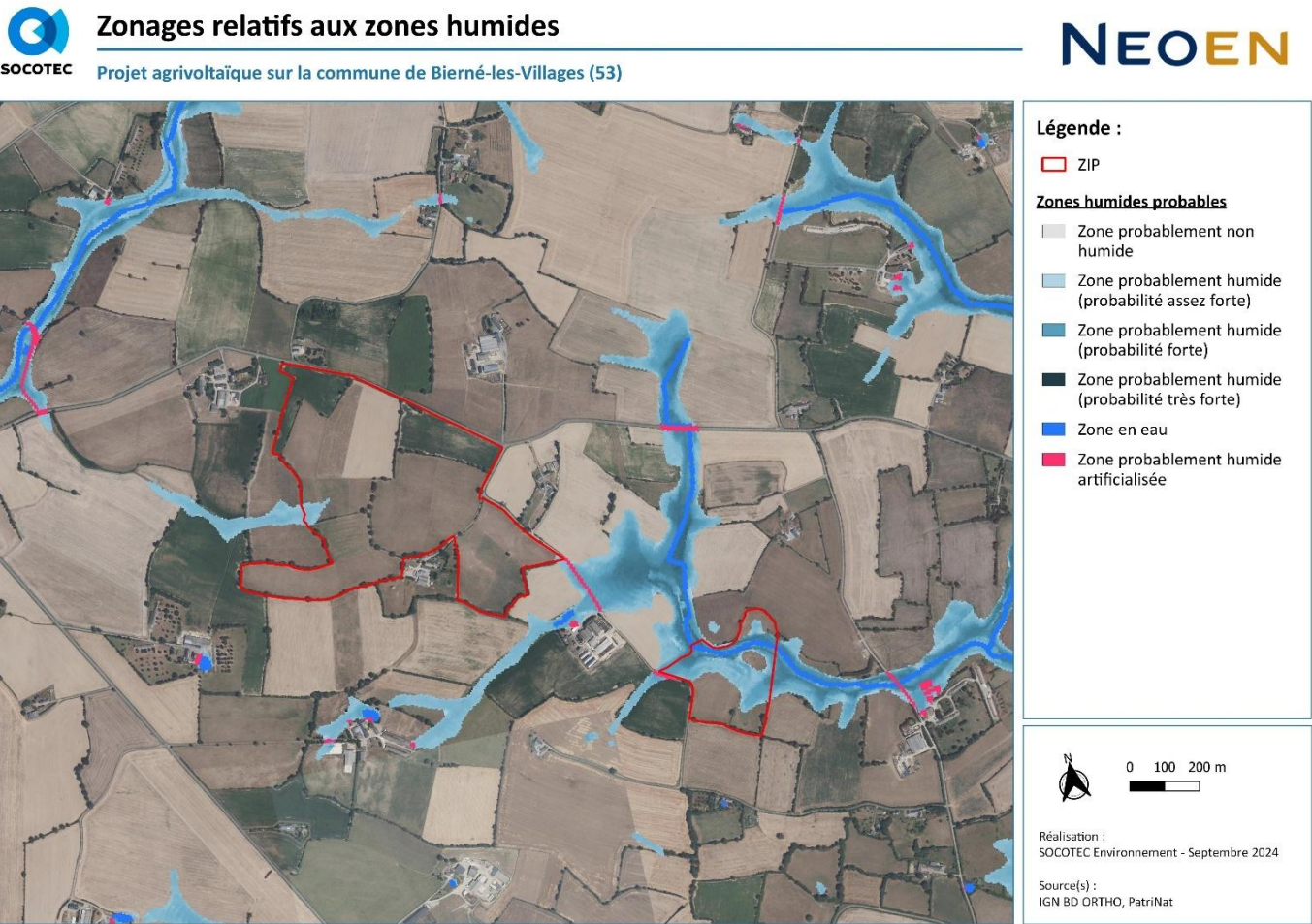


Figure 13 : Zones humides probables au droit de l’aire d’étude

3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1. GROUPES TAXONOMIQUE ETUDIES

Les groupes taxonomiques étudiés sont les suivants :

- La flore et les habitats naturels : l'ensemble de la flore vasculaire et de la végétation a été étudié ;
- La faune : l'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés terrestres et aquatiques (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères – dont les chiroptères) et les invertébrés protégés (dont les lépidoptères, les odonates, les orthoptères et les coléoptères saproxyliques).

3.2. METHODES D'INVENTAIRE ET D'EVALUATION DES ENJEUX

Les méthodes d'inventaire et d'évaluation des enjeux sont présentées en annexe de ce présent document.

3.3. CALENDRIER DES SESSIONS D'INVENTAIRES

Le calendrier ci-après indique la pression d'inventaire déployée pour ce projet. Chaque expert mobilisé pour l'étude est spécifié dans un ou plusieurs groupes taxonomiques. Ces compétences pluridisciplinaires dans la reconnaissance des espèces permettent d'augmenter de manière significative la collecte de données lors de chaque passage d'expert sur les sites d'étude.

Les dates et les conditions météorologiques de prospection sont synthétisés dans le tableau suivant. Les saisons sont mises en évidence par le code couleur suivant :

Hiver

Printemps

Eté

Automne

L'efficacité des investigations est subordonnée à plusieurs paramètres et plus particulièrement aux conditions météorologiques, à la période d'intervention et aux cycles biologiques des taxons recherchés. Dans le cadre de cette étude, en tenant compte de ces principaux paramètres, les conditions d'intervention sont pondérées comme ci-après.

Tableau 5 : Synthèse des périodes et des conditions d'intervention

Année	Dates d'intervention	Intervenants	Conditions météorologiques	Groupes taxonomiques étudiés									Zones humides
				Habitats/Flore	Oiseaux	Mammifères	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Lépidoptères	Odonates	Orthoptères	
2023	13 juillet	O. DARONNAT P. MUR	Couvert, 15 km/h O, 17°C	Transects et placettes floristiques	Fin de nidification	Transects		Transects diurnes	Transects	Transects	Transects	Transects	
	29 septembre	P. MUR	Couvert, 15 km/h O, 18°C		Migration postnuptiale	Transects		Transects diurnes	Transects	Transects	Transects	Transects	
2024	09 janvier	O. DARONNAT P. MUR	Couvert, 10 km/h NE, -2°C, flocons de neige		Hivernage	Transects	Recherche de gîtes arboricoles		Pose de plaques				Sondages pédologiques
	06 février	O. DARONNAT P. MUR	Couvert, 20 km/h SO, 6/9°C		Hivernage	Transects	Recherche de gîtes arboricoles		Pose de plaques				
	10 avril	P. MUR	Couvert, 10 km/h SO, 12/14°C		Ecoutes crépusculaires et nocturnes	Transects		Prospections et écoutes nocturnes	Relevé des plaques	Transects	Transects	Transects	
	26 avril	P. MUR	Couvert, 10 km/h S, 7/8°C		Points d'écoute IPA 1 ^{er} passage	Transects		Transects diurnes	Relevé des plaques	Transects	Transects	Transects	
	03 mai	O. DARONNAT	Couvert, 15 km/h NO, 14°C	Transects et placettes floristiques	Migration pré-nuptiale	Transects		Transects diurnes	Relevé des plaques	Transects	Transects	Transects	
	28 mai	O. DARONNAT P. MUR	Couvert, 25 km/h NO, 12/14°C	Transects et placettes floristiques	Points d'écoute IPA 2 ^{ème} passage	Transects		Transects diurnes	Relevé des plaques	Transects	Transects	Transects	
	26 juin	P. MUR	Couvert, 10 km/h SO, 26°C		Ecoutes crépusculaires et nocturnes	Transects	Pose d'enregistreurs SM2BAT	Ecoutes nocturnes	Relevé des plaques	Transects	Transects	Transects	
	27 juin	O. DARONNAT	Couvert, 15 km/h SO, 18/22°C	Transects et placettes floristiques	Fin migration pré-nuptiale	Transects	Relevé des enregistreurs SM2BAT		Relevé et dépose des plaques	Transects	Transects	Transects	Placettes floristiques

3.4. INVESTIGATIONS NATURALISTES

3.4.1. HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

3.4.1.1. DESCRIPTION GENERALE

Dans le cadre de cette étude, plusieurs grands types de milieux ont été identifiés sur l’aire d’étude immédiate. L’enjeu local est précisé pour chaque habitat. Il est défini selon plusieurs paramètres : le statut de rareté/menace, l’état de conservation, la composition floristique et la superficie de l’habitat considéré.

La synthèse des habitats naturels et semi-naturels recensés au droit de la ZIP (sites 1 et 2) sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Synthèse des habitats naturels et semi-naturels au droit de la ZIP

Libellé physionomique	Libellé habitat	Syntaxons	CB	EUNIS	N2000	Surface / Longueur	Enjeu régional	Enjeu local
Eaux courantes non végétalisées	Cours d’eau temporaire	-	24.1	C2.5	-	255 ml	Faible	Faible
	Fossé	-	89.22	J5.4	-	1 560 ml	Faible	Faible
Végétations herbacées mésophiles	Prairie permanente pâturée	-	38.11	E2.11	-	174 784 m²	Faible	Faible
	Prairie permanente embroussaillée	-	38.13	E2.13	-	108 m²	Faible	Faible
	Bord de route	-	87.2	E1.6		398 m²	Faible	Faible
Végétations des mégaphorbiaies	Mégaphorbiaie eutrophe	Urtico dioicae - Phalaridetum arundinaceae Schmidt 1981	37.1	E5.41	6430-4	666 m²	Modéré	Modéré
Végétations forestières et pré-forestières	Bordure de haies	-	84.2	FA.3	-	4 000 ml	Faible	Faible
	Alignement d’arbres	-	84.1	G5.1	-	218 ml	Faible	Faible
Végétations anthropisées	Monoculture	-	82.11	I1.1		30 113 m²	Négligeable	Négligeable
	Mélange de céréales	-	82.3	I1.3		61 683 m²	Négligeable	Négligeable
	Mélange de légumineuses	-	82.12	I1.2		52 288 m²	Négligeable	Négligeable
	Prairie temporaire pâturée	-	81.1	E2.61		71 710 m²	Négligeable	Négligeable

L’ensemble de la ZIP est majoritairement caractérisée par des habitats semi-naturels largement influencés par des activités anthropiques. Plus de 40 % de la ZIP est composée de prairies permanentes pâturées. Le cortège floristique est dominé par des graminées comme le Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*) et l’Ivraie vivace (*Lolium perenne*). Elles sont régulièrement pâturées par des ovins.

En complément de ces prairies permanentes, quelques parcelles de prairies temporaires sont présentes. Elles sont également régulièrement pâturées par des ovins.



Figure 14 : Prairies permanentes pâturées au droit de la ZIP

35 % de la ZIP est composée de plusieurs zones de cultures mixtes extensives (luzerne/orge, blé, maïs sur le site 1). L’ensemble de l’exploitation présente un système d’agriculture biologique.

Un réseau de haies borde l’ensemble de la ZIP. La grande majorité de ces haies sont multistrates. Plusieurs arbres de gros diamètre, comme des Chênes et des Frênes, sont présents. Ces haies sont dans un très bon état de conservation et présente un fort intérêt écologique. A noter qu’environ 200 m de haies ont été déplacées par l’exploitant en février 2024, en accord avec la DDT de la Mayenne et après vérification d’absence d’enjeu. Pour compenser cette suppression, environ 800 m de nouvelles plantations ont été réalisées en janvier 2024 sur certains secteurs de la ZIP (site 1 et 2).

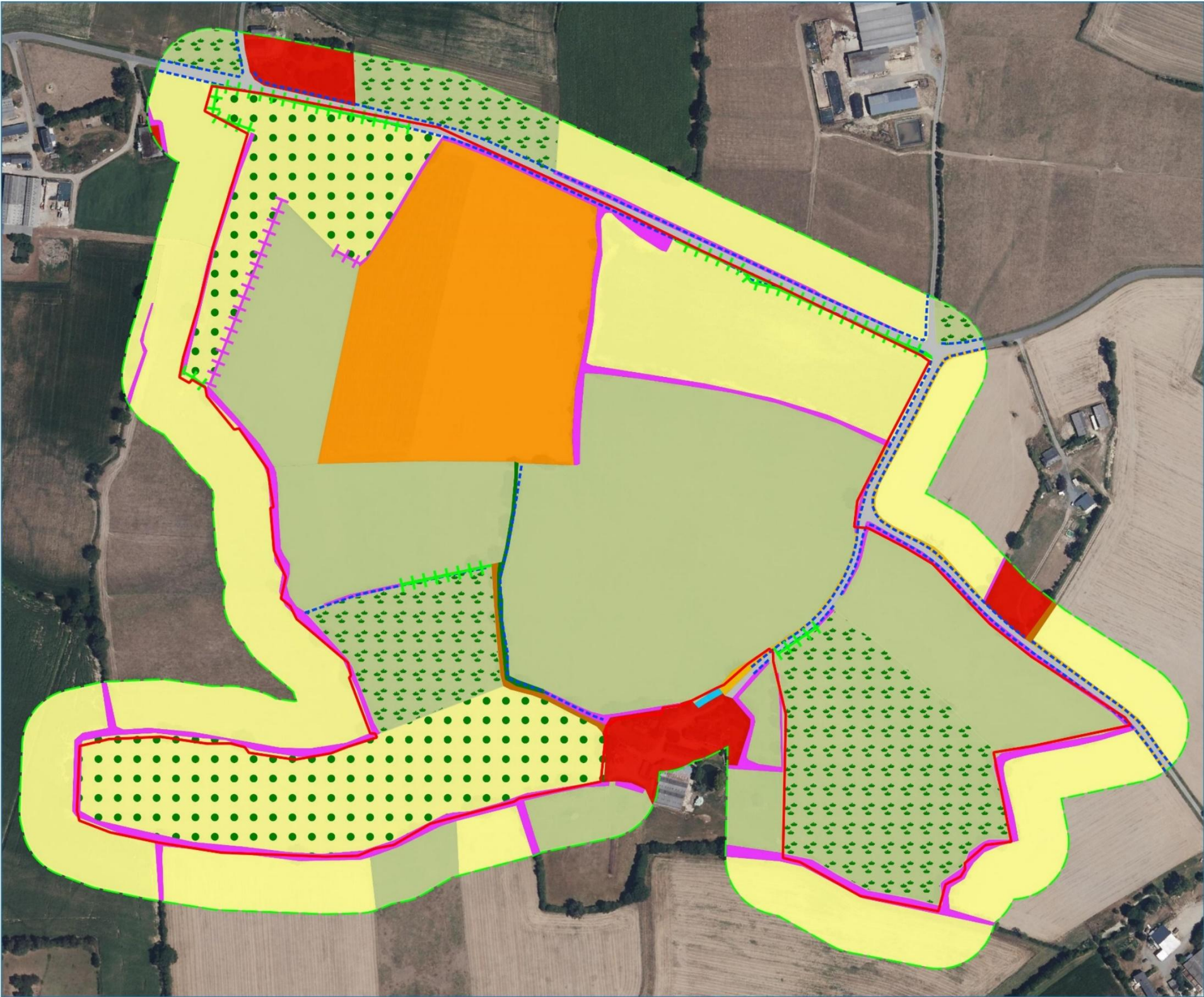


Figure 15 : Bordures de haie et nouvelles plantations au droit la ZIP



Habitats naturels et semi-naturels (Site 1)

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

- ZIP
- Aire d'étude immédiate
- Haies déplacées
- Haies replantées

Habitats naturels et semi-naturels (EUNIS)

- Monoculture (I1.1)
- Mélange de céréales (I1.3)
- Mélange de légumineuses fourragères (I1.2)
- Prairie temporaire pâturée (E2.61)
- Prairie permanente pâturée (E2.11)
- Bord de route (E1.6)
- Alignement d'arbres (G5.1)
- Bordure de haie (FA.3)
- Mare eutrophe (C1.3)
- Chemin (H5.3)
- Réseau routier (J4.2)
- Habitation (J2.4)
- Fossé (J5.4)



0 75 150 m

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN BD ORTHO

Figure 16 : Habitats naturels et semi-naturels recensés au droit du site 1



Habitats naturels et semi-naturels (Site 2)

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



- Légende :**
- ZIP
 - Aire d'étude immédiate
 - Haies replantées
- Habitats naturels et semi-naturels (EUNIS)**
- Monoculture (I1.1)
 - Prairie temporaire pâturée (E2.61)
 - Prairie permanente pâturée (E2.11)
 - Prairie permanente embroussaillée
 - Mégaphorbiaie eutrophe (E5.41)
 - Bordure de haie (FA.3)
 - Réseau routier (J4.2)
 - Cours d'eau temporaire (C2.5)
 - Fossé (J5.4)

N

0 50 100 m

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN BD ORTHO

Figure 17 : Habitats naturels et semi-naturels recensés au droit du site 2

3.4.1.2. HABITATS PATRIMONIAUX

Un habitat d’intérêt communautaire au titre de Natura 2000 est présent au droit du site 2 de la ZIP. Il s’agit de l’habitat « Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces » (UE 6430-4). Cet habitat est présent en bordure du ruisseau traversant la ZIP. La description de cet habitat est présentée ci-après.

Tableau 7 : Synthèse de l’habitat patrimonial au droit du site 2

Mai 2024



Juin 2024



Physionomie	La végétation est structurée en une strate haute dominée par <i>Phalaris arundinacea</i> , accompagnée d’une strate plus basse formée notamment par <i>Urtica dioica</i> . Végétation assez dense, de hauteur dépassant souvent 1,5 m. Végétation globalement terne, d’optimum phénologique en été. Mégaphorbiaie presque toujours développée en position d’ourlet hygrophile linéaire sur les berges de cours d’eau.
Écologie	Substrat eutrophes riches en bases.
Combinaison diagnostic	<i>Lythrum salicaria</i> ; <i>Epilobium hirsutum</i> ; <i>Stachys palustris</i> ; <i>Eupatorium cannabinum</i>
Espèces compagnes	<i>Symphytum officinale</i> ; <i>Lysimachia vulgaris</i> ; <i>Convolvulus sepium</i> ; <i>Urtica dioica</i> ; <i>Phalaris arundinacea</i> ; <i>Galium aparine</i>
Intérêt patrimonial	Assez commune en France où elle y est largement répartie en dehors de la zone méditerranéenne et non menacée.
Dynamique Menaces	Végétation à caractère transitoire ou permanent selon les modalités de gestion des sites. Du fait de l’eutrophisation des cours d’eau, l’habitat est sans doute en expansion, celle-ci se faisant aux dépens des mégaphorbiaies mésotrophes.

Enjeu régional	Critères stationnels			Enjeu local
	Surface	Etat de conservation	Présence d’espèces végétales protégées et/ou menacées	
Modéré	666 m²	Végétation globalement en bon état de conservation.	Non	Modéré



Habitat d'intérêt communautaire

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)

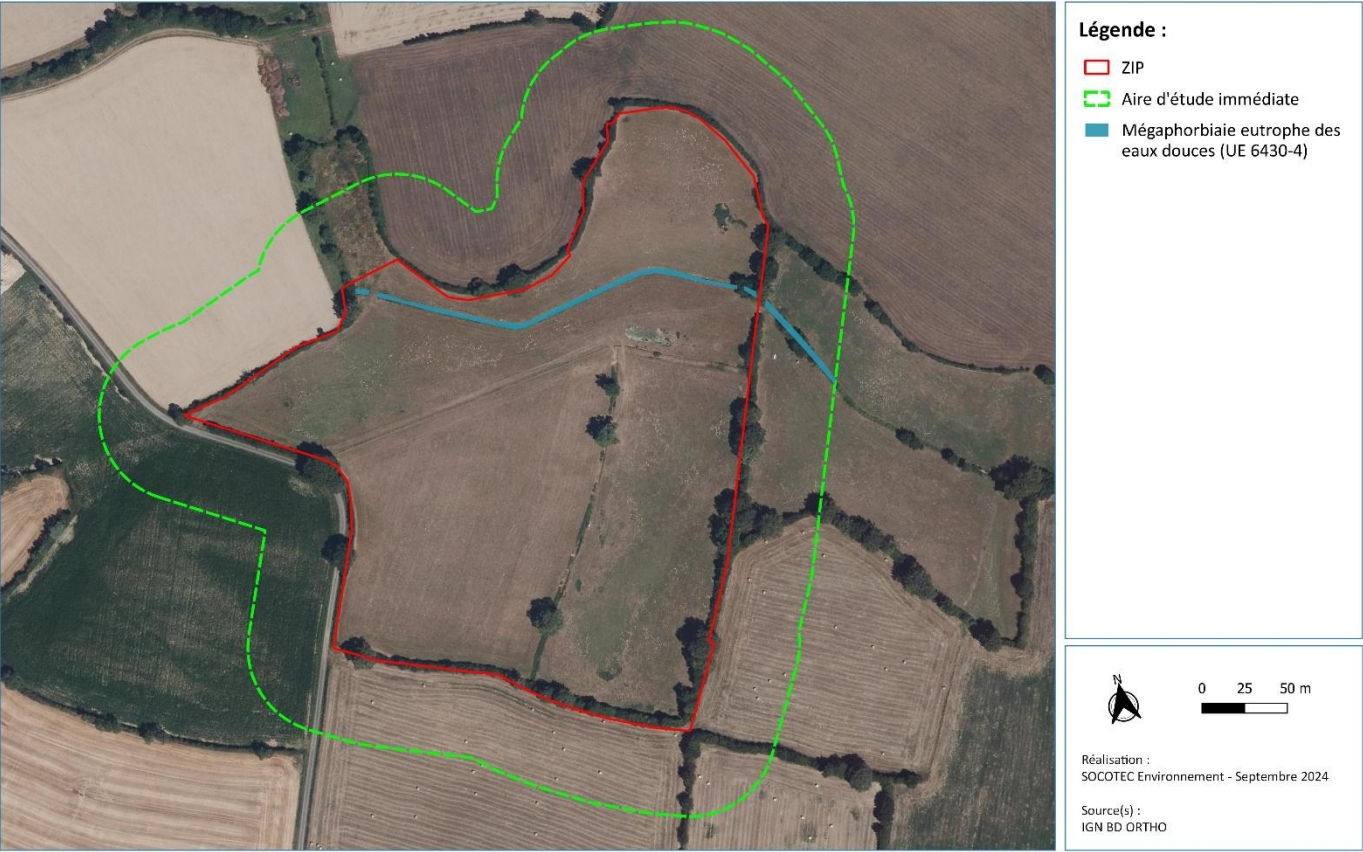


Figure 18 : Habitat d’intérêt patrimonial au titre de Natura 2000 au droit du site 2

CONCLUSION SUR LES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

Un habitat d’intérêt communautaire a été recensé au droit de la ZIP (site 2) : « Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces » (UE 6430-4). Les enjeux liés aux habitats patrimoniaux sont jugés modérés au droit du site 2 et faibles au droit du site 1.

3.4.2. FLORE

3.4.2.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

La consultation de la bibliographie disponible sur la flore indique la présence d’une espèce patrimoniale à proximité du site d’étude. Cette espèce est présentée dans le tableau ci-dessous. Cette bibliographie se repose sur les données de la base de données « eCalluna » du CBN de Brest à l’échelle de la commune de Bierné-les-Villages (consulté le 06/07/2023).

Tableau 8 : Synthèse bibliographique des espèces végétales patrimoniales présentes à proximité de l’aire d’étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Écologie	Statut et état de conservation	Période de floraison	Potentialité sur l’aire d’étude	Donnée la plus récente
Pulicaire commune	<i>Pulicaria vulgaris</i>	Chemins humides, fossés, lieux inondés l’hiver, voisinage des eaux	Protection nationale	Juillet à septembre	Forte (Site 2)	2015

Une analyse de potentialité a été réalisée à l’échelle de la ZIP. Cette espèce patrimoniale est susceptible d’être présente sur la ZIP (site 2). Cette potentialité de présence d’espèces est définie à partir :

- De la présence d’habitats favorables à l’espèce considérée,
- Et des exigences écologiques de l’espèce considérée.

La période de floraison de cette espèce s’étale de juillet à septembre. Les prospections floristiques se sont donc concentrées majoritairement sur cette période, et couvrent ainsi la période d’émergence de ces espèces. **Les efforts de prospections sont jugés satisfaisants pour écarter la présence de cette espèce au droit de la ZIP.**

3.4.2.2. FLORE PATRIMONIALE ET A ENJEU

Les investigations ont permis de recenser **131 espèces végétales** sur l’ensemble de la ZIP. La liste complète des espèces végétales est présente en annexe de ce présent document. Parmi elles, aucune n’est considérée comme patrimoniale.

3.4.2.3. ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EVEE)

Les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) sont reconnues comme l’une des principales causes de l’érosion de la biodiversité à l’échelle mondiale (IPBES, 2019). Par leurs multiples impacts, elles menacent les espèces indigènes, les habitats naturels et les services rendus par les écosystèmes, mais également les activités économiques et la santé humaine. Ces espèces font l’objet d’une réglementation européenne spécifique depuis 2014 et nationale depuis 2018.

D’après la liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes des Pays de la Loire (DORTEL & LE BAIL, 2019), les espèces sont classées de la manière suivante :

- Les **exotiques envahissantes avérées** : plante non indigène ayant, dans son territoire d’introduction, un caractère envahissant avéré et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques.
- Les **exotiques envahissantes potentielles** : plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d’un caractère envahissant à l’intérieur de communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l’intérieur du territoire considéré et/ou dans les régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu’il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée. A ce titre, la présence d’invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter la mise en place rapide d’actions préventives ou curatives.
- Les **plantes à surveiller** : dans les milieux naturels ou semi-naturels, une plante à surveiller est une plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère envahissant avéré ni d’impact négatif sur la biodiversité du territoire considéré mais dont la possibilité de développer ces caractères (par reproduction

sexuée ou multiplication végétative) n’est pas totalement écartée, compte tenu notamment du caractère envahissant de cette plante et des impacts sur la biodiversité dans d’autres régions. La présence de telles plantes sur le territoire considéré, en milieux naturels ou anthropisés, nécessite une surveillance particulière, et peut justifier des mesures rapides d’intervention.

Au droit de l’ensemble de la ZIP, **une EVEE avérée en Pays de la Loire a été recensée : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)**. Cette espèce est décrite et localisée ci-après.

Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) est une espèce d’arbre à croissance rapide pouvant atteindre 20 à 30 mètres. Cette espèce préfère les expositions ensoleillées et les sols bien drainés. Elle se disperse principalement par rejets et drageonnement. Cette espèce forme rapidement des colonies monospécifiques denses et ombragées.

Cette espèce a été observée à plusieurs reprises au sein d’une haie sur le site 1.

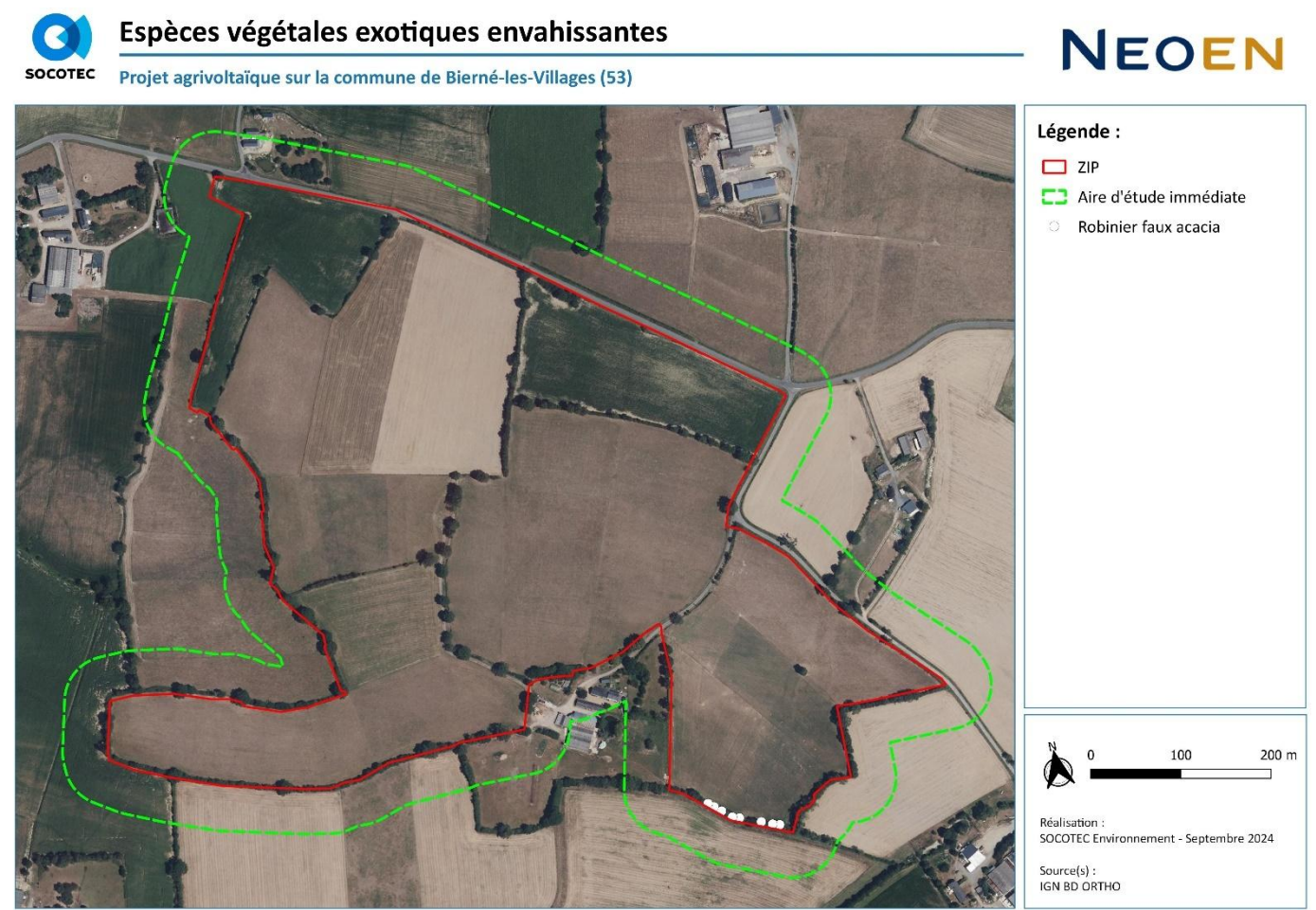


Figure 19 : Stations de Robinier faux-acacia au droit du site 1

CONCLUSION SUR LA FLORE PATRIMONIALE (ET LES EVEE)

Aucune espèce végétale patrimoniale n’a été recensée au droit de la ZIP. Une EVEE avérée en Pays de la Loire a été inventoriée au droit du site 1. Il s’agit du Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*). Cette espèce est localisée au sein d’une bordure de haie. **Les enjeux liés à la flore patrimoniale sont jugés faibles.**

3.4.3. OISEAUX

57 espèces d’oiseaux ont été recensées entre juillet 2023 et juin 2024, dont 28 présentent un statut nicheur. Parmi celles-ci, 25 sont nicheuses probables ou certaines dans la ZIP.

3.4.3.1. OISEAUX NICHEURS DANS L’AIRE D’ETUDE

Le statut reproducteur de ces 25 espèces est mis en évidence dans la ZIP. Il s’agit de :

- 15 espèces liées aux haies ou autres éléments boisés ponctuels : Bruant jaune, Bruant zizi, Buse variable, Faucon crècerelle, Hibou moyen-duc, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Pic épeiche, Pic vert, Pigeon colombin, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Rossignol philomèle et Tourterelle des bois.
- 6 espèces des milieux semi-ouvert et buissonnants : Accenteur mouchet, Hypolaïs polyglotte, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Tarier pâtre et Troglodyte mignon, qui trouvent dans les milieux herbacés et ligneux des habitats d’alimentation et de reproduction favorables.
- 4 espèces à large amplitude écologique non liées à un habitat en particulier : Merle noir, Mésange charbonnière, Pie bavarde, Pigeon ramier.

La diversité d’oiseaux nicheurs au sein de la ZIP, indépendamment de leur patrimonialité, résulte en grande partie de la superficie importante de la ZIP qui comprend 34 hectares répartis en deux entités. Les prairies pâturées n’accueillent pas d’espèces nicheuses directement mais le linéaire de haies est significatif. La majorité du cortège avifaunistique se rencontre au niveau de cet habitat, avec en moyenne 118 mètres de haies existantes par hectare (hors plantation récente). La présence de la Tourterelle des bois et du Pigeon colombin signale l’existence de haies anciennes mûres.

Parmi les 25 espèces nicheuses recensées dans la ZIP, 3 sont considérées comme patrimoniales du fait de leur enjeu de conservation à l’échelle régionale : le Bruant jaune comme assez fort, le Tarier pâtre et la Tourterelle des bois comme modéré.

Tableau 9 : Avifaune nicheuse à enjeu dans la ZIP

PN : Protection en France métropolitaine / LRR : Liste rouge régionale des oiseaux des Pays de la Loire (2014) / DO I : Annexe I de la Directive « Oiseaux »

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	PN (Art. 3) LRR (EN)	Assez Fort	3 mâles chanteurs cantonnés dont 2 mâles sur le site 1 et 1 mâle sur le site 2	Assez fort Répartition homogène et effectifs importants mais forte chute des populations nicheuses
Tarier pâtre <i>Saxicola torquata</i>	PN (Art. 3) LRR (NT)	Modéré	1 couple localisé sur chaque site. Reproduction certaine sur le site 2 avec 2 jeunes volants	Modéré
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	PN (Art. 3) LRR (NT)	Modéré	1 mâle chanteur contacté sur le site 1	Modéré



Avifaune patrimoniale

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)

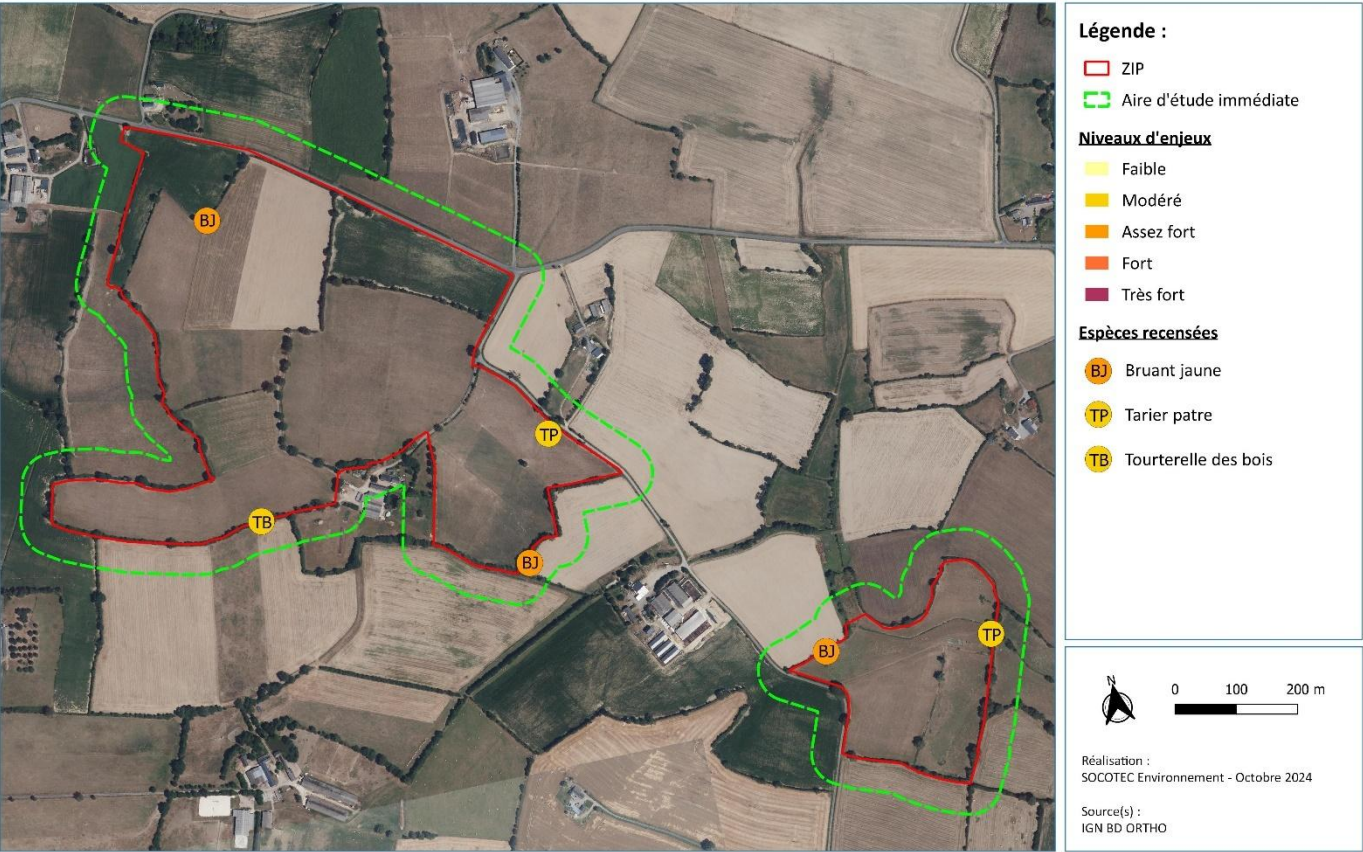


Figure 20 : Localisation des oiseaux nicheurs patrimoniaux

3.4.3.2. OISEAUX ESTIVANTS OU NON NICHEURS DANS LA ZIP

6 espèces ont été exclusivement contactées en migration active, en halte migratoire ou en erratisme/dispersion internuptiale. Elles peuvent stationner temporairement au sein de la ZIP afin de reconstituer leur masse grasseuse lors d’une étape mais aussi pour se reposer quelques jours avant de reprendre leur migration. Il peut également s’agir de nicheurs en provenance de l’aire d’étude éloignée et fréquentant ou survolant ponctuellement le site.

Le site sert donc de zone d’alimentation et de repos temporaire, régulier ou occasionnel pour quelques espèces migratrices strictes qui se posent en survolant le site. Il s’agit principalement de petits passereaux migrateurs (Alouette des champs et Pipit farlouse) qui utilisent des milieux enherbés plus ou moins ras, de rapaces tel que le Busard Saint-Martin en chasse au-dessus des parcelles agricoles ou encore le Vanneau huppé et la Bécasse des bois. L’espèce la mieux représentée en termes d’effectif correspond au Pluvier doré (environ 140 individus) stationnant sur le site 1, suite aux premiers froids.

La liste complète des espèces considérées comme non nicheuses dans l’aire d’étude immédiate figure en annexe.

Aucune de ces espèces n’est inscrite dans la liste rouge des espèces migratrices ou hivernantes de France métropolitaine.

3.4.3.3. FONCTIONNALITE ET UTILISATION DE LA ZIP PAR LES OISEAUX

L’inventaire de l’avifaune a permis de mettre en évidence un cortège de **57 espèces sur un cycle biologique complet dont 35 font l’objet d’une protection nationale.**

3 espèces sont inscrites en annexe I de la directive Oiseaux mais une seule est à considérer comme nicheuse (Alouette lulu) en dehors de l’aire d’étude immédiate. Deux mâles chanteurs ont été entendus.

En ce qui concerne la richesse spécifique d’oiseaux nicheurs, **27 espèces ont été recensées** au sein de l’aire d’étude immédiate (ZIP et bande tampon) dont 5 présentent un enjeu de conservation régional. Les deux espèces supplémentaires concernent l’Alouette lulu et la Linotte mélodieuse à enjeu de conservation modéré.

Trois cortèges peuvent être définis sur l’aire d’étude immédiate sans changement notable par rapport à ceux identifiés strictement au sein de la ZIP :

- le cortège des milieux forestiers ou bocagers/semi-ouverts (16 espèces),
- le cortège de milieux semi-ouverts et buissonnants (7 espèces),
- le cortège d’espèces ubiquistes (4 espèces).

La majorité des espèces sont contactées au sein de la ZIP. Seulement 7 espèces relèvent des abords immédiats de la zone d’étude parmi lesquelles sont notés quelques rapaces nocturnes comme la Chouette Chevêche liée au bâti en Mayenne. Les habitats sont en effet comparables à une large échelle géographique. La plupart des espèces utilisent le site uniquement en transit/déplacement et pour l’alimentation mais nichent dans les haies adjacentes. L’Alouette lulu peut ponctuellement déborder sur la ZIP compte tenu de son vol chanté qui peut l’emmener à distance de sa zone de nidification.

Par ailleurs, le site est peu utilisé en halte migratoire, si ce n’est par quelques espèces de milieux agricoles ouverts comme le Pluvier doré, plutôt d’ailleurs en période hivernale et de façon ponctuelle. En dehors de cette espèce, aucun rassemblement notable de petits passereaux n’est mis en évidence à la fois au sein de l’assolement en place ou du réseau de haies existant. Pipit farlouse et Alouette des champs ne présentent pas d’effectifs significatifs.

CONCLUSION SUR L’AVIFAUNE

Les prospections ont permis l’inventaire de 57 espèces dont 28 affichent un statut nicheur (25 dans la ZIP, 2 aux abords et 1 au sein du périmètre éloigné). Au sein de la ZIP, 3 présentent un enjeu de conservation local : le Bruant jaune avec un enjeu assez fort, le Tarier pâtre et la Tourterelle des bois avec un enjeu modéré. En périphérie du site d’étude, 2 autres espèces sont à enjeu local au regard de leur utilisation/interaction fonctionnelle avec le site d’étude : l’Alouette lulu et dans une moindre mesure, la Linotte mélodieuse.

Au niveau réglementaire, 35 des espèces recensées bénéficient d’une protection nationale, inscrites à l’annexe 3. En ce qui concerne l’avifaune nicheuse au sein de la ZIP, sur les 25 espèces recensées, 20 sont protégées en France.

3.4.4. MAMMIFERES TERRESTRES

3.4.4.1. ESPECES RECENSEES OU POTENTIELLEMENT PRESENTES

La synthèse proposée ici s’appuie sur les observations réalisées in-situ et sur une analyse des potentialités de l’aire d’étude immédiate en fonction des données bibliographiques. Ces dernières mettent en évidence la présence de **11 espèces sur la commune de Bierné-les-Villages et des zonages écologiques environnants dont 1 présente un enjeu de conservation régional.**

11 espèces sont inventoriées via les investigations réalisées, dont 10 déjà connues sur la commune.

Tableau 10 : Mammifères terrestres à enjeu dans la ZIP

PN : Protection nationale / LRR : Liste rouge régionale des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2020) / DH2 : Annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » / DZ : Déterminant de ZNIEFF en région Pays de la Loire

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Lapin de Garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	LRR (VU)	Modéré	Population localisée sur le site 2 et réduite à quelques individus peu souvent observés directement.	Faible

Les autres espèces de mammifères notées dans la ZIP présentent un enjeu de conservation faible :

- **Espèces observées**
 - Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) (PN : art/2) : Un individu observé en déplacement sur le site 1. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation, repos et déplacements.
 - Chevreuil d'Europe (*Capreolus capreolus*) : Groupe jusqu’à 7 individus observés par corps. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation et les déplacements.
 - Fouine (*Martes foina*) : un individu observé de nuit en avril sur le site 1, à proximité des bâtiments de la ferme. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation et les déplacements.
 - Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) : Observation d’un à deux individus dans la ZIP. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation et les déplacements.
 - Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) : Un individu observé sous une plaque à reptiles. Utilisation de la ZIP comme domaine vital.
 - Ragondin (*Myocastor coypus*) : Traces et indices de présence. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation et le transit.
 - Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) : Traces et indices de présence. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation et le transit.
 - Renard roux (*Vulpes vulpes*) : Indices de présence. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation et les déplacements.
 - Sanglier (*Sus scrofa*) : Présence de l’espèce sur le site 2 à minima. Utilisation de la ZIP pour l’alimentation et le transit, de la zone tampon (ronciers) pour le repos en journée.
- **Espèces potentiellement présentes**
 - Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) (PN : art/2) : Non observé dans la ZIP, favorable comme zone d’alimentation, de repos et de déplacement.

3.4.4.2. FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

La présence de linéaires boisés et de parcelles ouvertes favorise le déplacement des espèces. Outre les bâtiments de la ferme, les haies sont aussi des lieux de repos pour la petite faune. L'ensemble forme aussi des zones d'alimentation pour l'ensemble des espèces. Les clôtures à moutons ne limitent pas le déplacement des individus, en raison des mailles lâches et de la hauteur réduite.

La circulation est modérée à faible sur l'axe routier situé au Nord du site 1 et ne constitue pas un obstacle majeur pour les espèces.

CONCLUSION SUR LES MAMMIFERES TERRESTRES

Les inventaires basés sur des prospections de terrain ont permis de détecter 11 espèces, auxquelles s'ajoutent au moins 1 espèce listée dans les données communales et très probablement présente sur les deux sites. Les 11 espèces contactées sont très communes et non menacées à l'exception du Lapin de Garenne, restreint au site 2.

Les habitats favorables aux espèces semi-aquatiques comme la Loutre ou le Campagnol amphibie ne sont pas représentés. Le ruisseau du Morton situé sur le site 2 est très encaissé avec des pentes abruptes et un lit mineur réduit. La commune de Bierné-les-Villages ne figure pas d'ailleurs, sur l'arrêté préfectoral du 13 juin 2022, portant délimitation des secteurs où la présence de la Loutre et du Castor d'Europe est avérée en Mayenne pour la saison cynégétique 2022/2023.

Au niveau réglementaire, 2 espèces de mammifères bénéficient d'une protection nationale (article 2) : l'Ecureuil roux en tant qu'espèce observée et le Hérisson d'Europe en tant qu'espèce potentielle.

3.4.5. CHIROPTERES

3.4.5.1. PEUPELEMENTS DES CHIROPTERES

A l'échelle de Bierné-les-Villages, aucune espèce de chiroptères n'a été recensée à l'échelle communale, ou du moins les observations naturalistes ne sont pas visualisables (cas des SOS Chiros par exemple), d'après les bases de données disponibles. La commune n'a jamais été concernée par un projet de parc éolien, pourvoyeur potentiel d'informations.

Par conséquent les inventaires menés en 2024 dans la cadre de ce projet sont donc très pertinents pour évaluer le cortège de chauves-souris et leur niveau d'activité au sein de la ZIP.

3.4.5.2. RECHERCHE DE GITE

Une attention particulière a été portée aux arbres à la recherche de gîtes potentiels sous forme de dendro-microhabitats. Les investigations réalisées en hiver visaient à identifier les arbres porteurs de cavités naturelles, de loges de pic, présentant des fissures ou encore des écorces décollées.

La ZIP ne comporte pas de bâtiments pouvant héberger des colonies de parturition, des individus en hibernation ou en transit.

Un important réseau de gîtes potentiels a été mis en évidence au niveau des haies bocagères. Il s'agit principalement de cavités naturelles mais aussi d'arbres à écorce décollée. Ponctuellement des blessures ou des fissures sont également notées sur d'autres arbres. Le site 1 est concerné en partie centrale mais aussi en secteur Sud-Est. L'habitat est très favorable aux espèces cavernicoles et fissuricoles en présence de têtards âgés de Chênes pédonculés.

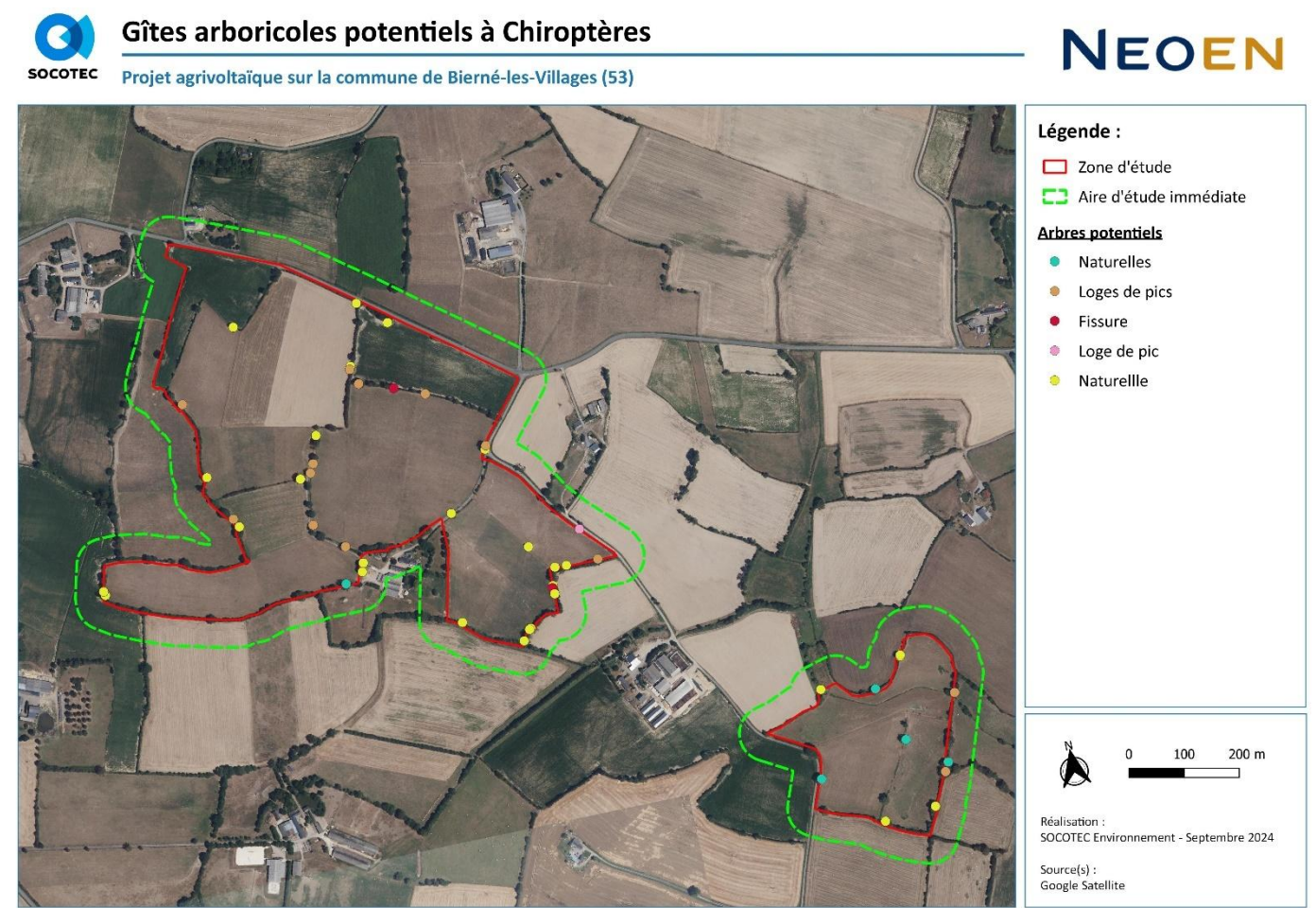


Figure 21 : Localisation des arbres favorables aux Chiroptères

3.4.5.1. ACTIVITE ACOUSTIQUE

Quatre enregistreurs automatiques ont été installés sur le site la nuit du 26 juin 2024 en période estivale. Le micro associé à l'enregistreur a été placé à 1 m du sol.

La pose d'un enregistreur automatique en continu (SM2BAT) permet de caractériser l'activité chiroptérologique à l'échelle d'une nuit complète basée sur le référentiel ACTICHIRO. Aussi, cette méthode à l'avantage d'être plus exhaustive sur le cortège d'espèces évoluant sur la zone d'étude.



Enregistreurs passifs et niveau d'activité des Chiroptères

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)

NEOEN



Figure 22 : Localisation des 4 enregistreurs passifs et activité des Chiroptères

Au total 16 espèces ont pu être identifiées. Le cortège chiroptérologique actuellement connu en Mayenne s'élève à 19 espèces.

Tous les groupes d'espèces (toutes les technologies d'écholocation) sont représentées. Ce résultat démontre l'intérêt majeur du réseau bocager existant pour le transit et la chasse. La présence ponctuelle de murins de grande taille (Grand murin), amène également à percevoir un certain intérêt des milieux attenants, cette espèce étant spécialisée dans la chasse dans les milieux herbacés hauts.

3.4.5.2. FONCTIONNALITE ET UTILISATION DU SITE PAR LES CHIROPTERES

Les investigations mettent en évidence une utilisation assez homogène de la ZIP par les Chiroptères, marquée par une activité modérée au niveau des haies existantes sans rupture de continuités écologiques et une bonne diversité d'espèces. En effet, le caractère bocager sur la ZIP et plus largement à l'échelle locale, offre une structure paysagère propice pour le déplacement et la recherche de nourriture pour les chiroptères. L'absence de traitements chimiques et la présence de prairies pâturées sont également favorables.

La disponibilité en gîtes arboricoles potentiels est importante au sein de l'aire d'étude immédiate.

3.4.5.3. EVALUATION DES ENJEUX

L'évaluation des enjeux locaux est ajustée en fonction du type de comportement (chasse, transit), de la présence ou potentialité de présence de gîte de parturition ou d'hibernation et du niveau d'activité chiroptérologique constaté lors des inventaires (fréquence d'utilisation et localisation, etc.).

Au regard des données bibliographiques disponibles, seules les espèces recensées ont été prises en compte pour l'évaluation des enjeux.

Les investigations nocturnes ont permis de contacter 16 espèces au cours de la saison estivale 2024.

Trois espèces sont considérées comme menacées à l'échelle régionale, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler, soit un enjeu assez fort. 4 autres espèces sont à enjeu modéré car quasi-menacées.

Au regard de l'activité mesurée pour chacune de ces espèces et de la présence d'un réseau de gîtes arboricoles important à l'échelle de l'aire d'étude (cavités, fissures et décollements d'écorce), un enjeu assez fort est donc retenu pour les Chiroptères essentiellement pour la Pipistrelle de Nathusius. Les Noctules sont moins concernées car leur activité est faible ou bien modérée et très localisée.

Toutes les espèces de Chiroptères sont protégées au niveau européen et national, les individus mais aussi les habitats définis indispensables à la réalisation de leur cycle biologique (notamment les sites de reproduction ou de repos).

Tableau 11 : Analyse des activités chiroptérologiques¹ sur la nuit du 26 juin 2024

Espèces	Haie bocagère (site 2) 2LU00107			Haie bocagère (site 1) 2LU00185			Haie bocagère (site 1) SMU05060			Haie bocagère (site 1) SM21367		
	Nb contacts	r/ Région	r/ Milieu	Nb contacts	r/ Région	r/ Milieu	Nb contacts	r/ Région	r/ Milieu	Nb contacts	r/ Région	r/ Milieu
Long-range echolocators (LRE)												
Molosse et « Sérotules », dont :	129	Fort	Fort	56	Modéré	Modéré	15	Modéré	Modéré	32	Modéré	Modéré
Indéterminé	119	-	-	50	-	-	15	-	-	22	-	-
Molosse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctule commune	-	-	-	4	Modéré	Modéré	-	-	-	-	-	-
Grande Noctule	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	Faible	Faible
Sérotine commune	10	Modéré	Modéré	2	Faible	Faible	-	-	-	8	Modéré	Modéré
Sérotine de Nilson	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sérotine boréale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mid-range echolocators (MRE)												
Vespère, Pipistrelles et Minioptère, dont :	55	Faible	Faible	457	Modéré	Modéré	458	Modéré	Modéré	168	Modéré	Modéré
Indéterminé	-	-	-	167	-	-	-	-	-	48	-	-
Pipistrelle commune	22	Faible	Faible	180	Modéré	Modéré	406	Modéré	Modéré	100	Faible	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	26	Faible	Modéré	107	Modéré	Modéré	52	Modéré	Modéré	9	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	1	Faible	Faible	3	Modéré	Modéré	-	-	-	11	Modéré	Modéré
Pipistrelle pygmée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vespère de Savi	6	Modéré	Modéré	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minioptère de Schreibers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Short-range echolocators (SRE)												
Murins, dont :	3	Faible	Faible	6	Faible	Faible	26	Modéré	Modéré	10	Faible	Faible
Indéterminé	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Murin a moustaches	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Murin a oreilles échancrées	-	-	-	1	Faible	Modéré	-	-	-	-	-	-
Murin des marais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Murin d'Alcathoe	1	Modéré	Modéré	-	-	-	1	Modéré	Modéré	4	Fort	Fort
Murin de Bechstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Murin de Brandt	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Murin de Capaccini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Murin de Daubenton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Murin de grande taille	1	Modéré	Modéré	2	Modéré	Modéré	-	-	-	-	-	-
Murin groupe Natterer	1	Faible	Faible	1	Faible	Faible	22	Fort	Fort	6	Modéré	Modéré
Barbastelles, dont :	-	-	-	7	Modéré	Modéré	-	-	-	7	Modéré	Modéré
Barbastelle d'Europe	-	-	-	7	Modéré	Modéré	-	-	-	7	Modéré	Modéré
Oreillards, dont :	7	Modéré	Modéré	5	Modéré	Modéré	1	Faible	Faible	1	Faible	Faible
Indéterminé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oreillard roux	3	Fort	Modéré	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oreillard gris	4	Modéré	Modéré	5	Modéré	Modéré	1	Faible	Faible	1	Faible	Faible
Oreillard montagnard	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhinolophes												
Rhinolophes, dont :	-	-	-	2	Faible	Faible	1	Faible	Faible	-	-	-
Petit Rhinolophe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grand Rhinolophe	-	-	-	2	Modéré	Modéré	1	Modéré	Modéré	-	-	-
Rhinolophe euryale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAUX	194	Modéré	Modéré	533	Modéré	Modéré	501	Modéré	Modéré	218	Modéré	Modéré

¹ : Afin d’évaluer l’activité des chiroptères sur le site, le « Référentiel d’activité des Chiroptères », développé par le Muséum Nationale d’Histoire Naturelle basé sur le travail d’A. HAQUART. Les niveaux d’activités ont été déclinés par unités géographiques. L’évaluation porte alors sur le nombre contact où une espèce de chauves-souris a été enregistrée sur l’ensemble de la nuit permettant ainsi d’avoir une estimation théorique du temps de présence de chaque espèce et de pondérer l’activité de l’espèce considérée. Un contact est défini par la présence d’1 cri ou plus dans un pas de temps de 5 secondes.

Tableau 12 : Chiroptères à enjeu dans la ZIP

PN : Protection nationale / PNA : espèces à Plan national d’action / LRR : Liste rouge des Mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2020) / DH2 : Annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Pays de la Loire

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	PN / DH 2 LRR (NT) DZ	Modéré	Activité modérée Espèce typique des milieux boisés en toute saison, elle est ici peu représentée, et essentiellement en transit.	Modéré Gîtes arboricoles potentiels, activité modérée
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	PN LRR (DD) Rare	Fort	Activité modérée Murin spécialisé des milieux boisés, le plus souvent humides, il y gîte tout au long de l'année. Dans le cas présent, on constate au sein des enregistrements un comportement de transit et de chasse.	Modérée Cavités arboricoles potentielles, activité plutôt modérée
Grand murin <i>Myotis myotis</i>	PN / DH2 LRR (NT) DZ	Modéré	Activité modérée Espèce relativement ubiquiste, elle est fortement liée au contexte bocager pour la chasse, mais préfère les gîte souterrains (artificiels ou naturels) et les bâtiments comme gîtes, en toute saison.	Faible Absence de gîtes pour les femelles, activité modérée
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	PN LRR (NT) Assez rare DZ → PNA	Modéré	Activité faible Espèce caractéristique (en plaine) des lisières boisées, qu'elle utilise comme repères de chasse, elle retrouve ici les conditions favorables à sa présence. Elle est également typique des milieux boisés, qu'elle utilise pour le gîte en toute saison.	Modéré Cavités arboricoles potentielles, activité faible
Noctule commune <i>N. noctula</i>	PN LRR (VU) DZ → PNA	Assez fort	Activité modérée D'écologie similaire à la Noctule de Leisler, on peut toutefois la retrouver plus facilement en milieux anthropisés, notamment pour la chasse (lampadaires par exemple). Sur la ZIP, en l'absence de cavités souterraines et de combles, il est considéré qu'elle utilise les zones boisées de la même manière que la Noctule de Leisler.	Modéré Cavités arboricoles potentielles, activité modérée et localisée uniquement au Nord du site 1 (2LU00185)
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	PN LRR (NT) DZ	Modéré	Activité modérée Espèce liée aux milieux boisés, elle peut utiliser les cavités arboricoles tout au long de l'année. Elle utilise tout type de milieu « encombré » (arboré) pour la chasse.	Modéré Gîtes arboricoles potentiels, activité modérée
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	PN LRR (VU) Assez rare DZ → PNA	Assez fort	Activité modérée Espèce plus discrète et moins anthropophile que ses cousines du genre <i>pipistrellus</i> , elle est plus intimement liée aux cavités arboricoles en toute saison. Pour la chasse, elle affectionne les milieux boisés et les lisières, ainsi que les milieux humides. Présente mais mal connue en Mayenne.	Assez fort Gîtes arboricoles potentiels, activité modérée sur deux sites

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	PN LRR (VU) DZ → PNA	Assez fort	Activité modérée Espèce peu arboricole, elle est plus volontiers liée aux milieux urbains pour le gîte (combles par exemple). Toutefois, elle apprécie les lisières en tant que repères de chasse, et peut être observée en hibernation au sein de cavités arboricoles.	Modéré Absence de gîtes bâtis au sein de la ZIP, activité modérée

CONCLUSION SUR LES CHIROPTERES

Les inventaires passifs ont mise en évidence la fréquentation de la zone d’implantation du projet par 16 espèces de chiroptères en période d’activité.

Il s’agit d’un cortège d’espèces très diversifié localement (19 espèces sont actuellement connues dans le département de la Mayenne) en déplacement/transit ou en chasse, parmi lesquelles 3 présentent un enjeu de conservation assez fort sur le plan régional : la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune, en tant qu’espèces menacées et même fort pour le Murin d’Alcathoé.

L’activité est globalement modérée à l’échelle du cortège, de chaque point d’écoute passif, de même que pour chaque espèce considérée.

Au regard d’un réseau de gîtes arboricoles non négligeable et bien répartis sur l’ensemble des deux sites constituant la ZIP, l’enjeu local pour les Chiroptères doit être considéré comme assez fort (déterminé par la Pipistrelle de Nathusius). Le réseau de haies bocagères constitué de nombreux arbres porteurs de dendro-microhabitats favorables, justifie cette approche, même si l’activité principale concerne le déplacement/transit ou la chasse pour une majorité d’espèces.

Au niveau réglementaire, toutes les espèces de chiroptères bénéficient d’une protection nationale.

3.4.6. AMPHIBIENS

3.4.6.1. ESPECES RECENSEES OU POTENTIELLEMENT PRESENTES

Les amphibiens sont caractérisés par un mode de vie bi-phasique : ils passent une partie de l’année à terre mais se reproduisent dans les milieux aquatiques.

Les données historiques mettent en évidence la présence de 9 espèces sur la commune de Bierné-les-Villages, ses abords et les zones écologiques voisines. Les prospections réalisées par les bénévoles associatifs dans le cadre de l’Atlas amphibiens-reptiles de la Mayenne paru en 2010, puis celui des Pays-de-la-Loire en 2022, ont généré une pression d’observation importante à l’échelle communale et une réactualisation récente des données.

Les investigations de terrain ont révélé la présence de 4 espèces dont 2 au sein de la ZIP. La pression d’inventaire, diurne mais aussi nocturne, est jugée satisfaisante, aucune autre espèce n’est pressentie sur l’aire d’étude.

Ces 2 espèces d’amphibiens sont protégées en France comme d’ailleurs tous les représentants de cette classe animale. L’une d’entre elles affiche un intérêt patrimonial.

Tableau 13 : Amphibiens à enjeu dans l’aire d’étude

PN : Protection nationale / LRR : Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021) / DH2 : Annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » / DZ : Déterminant de ZNIEFF en région Pays de la Loire

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	PN (Art.2) LRR (NT) DZ	Modéré	Un mâle observé à quelques mètres de la mare bordant la ZIP situé à proximité de la ferme sur le site 1, de nuit en avril. Reproduction de l’espèce non établie mais possibilité d’un ancien site se colmatant avec une lame d’eau marginale et eutrophisée. Population à considérer localement comme relictuelle ou du moins quasi-éteinte.	Faible

Les autres espèces d’amphibiens notées dans la ZIP présentent un enjeu de conservation faible :

- Crapaud épineux *Bufo spinosus* (PN : art/ 3) : Un individu découvert mort (électrocution par contact avec une clôture) sur le site 1 en juillet 2023 près des bâtiments d’élevage, qui doivent servir d’abris en journée. La reproduction de l’espèce n’est attestée dans aucune des deux mares de la ferme située hors ZIP au printemps 2024 (absence de chanteurs, de pontes et de têtards).



Figure 23 : Mare isolée située à proximité de la ZIP



Amphibiens patrimoniaux

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Figure 24 : Localisation des espèces d’amphibiens patrimoniaux

3.4.6.2. FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

La ZIP ne comporte pas de mares favorables à la reproduction des amphibiens. Celle située à proximité immédiate est dégradée et par ailleurs non incluse dans un réseau fonctionnel de zones en eau favorables à la reproduction des amphibiens. Son alimentation en eau est quasiment limitée aux précipitations.

Le déplacement des individus au cours de l’année, entre leurs gîtes terrestres et les secteurs aquatiques de ponte, est restreint pour le Triton crêté à quelques centaines de mètres, plus important pour le Crapaud commun.

Tout comme pour d’autres espèces, les linéaires boisés sont empruntés pour se déplacer mais aussi comme zones d’hivernage.

L’utilisation de produits phytosanitaires n’est pas un facteur limitant en raison de l’agriculture biologique existante.

CONCLUSION SUR LES AMPHIBIENS

Les inventaires ont révélé la présence, du Crapaud commun et du Triton crêté. Cette espèce présente un enjeu modéré au plan régional.

A l'échelle commune, les données bibliographiques communales mettent en évidence la présence de 9 espèces. Les résultats de terrain limités s'expliquent par la faible potentialité d'accueil de la ZIP au moment de la reproduction, en raison de l'absence de points d'eaux favorables. Le linéaire de haies important ainsi que la présence de talus offrent néanmoins de multiples zones de repli en période hivernale à ces espèces.

Au niveau réglementaire, les deux espèces d'amphibiens inventoriés bénéficient d'une protection nationale. Le Triton crêté est inscrit à l'article 2 (protection des habitats et des individus) et le Crapaud épineux à l'article 3 (protection des individus).

3.4.7. REPTILES

3.4.7.1. ESPECES RECENSEES OU POTENTIELLEMENT PRESENTES

Les bases de données consultables mettent en évidence la présence de 5 espèces sur la commune de Bierné-les-Villages, ses abords et les zones écologiques voisines. Tout comme les amphibiens, les reptiles ont bénéficié de prospections ciblées de la part des associations naturalistes locales mais pour autant, la détectabilité de certaines espèces reste faible pour divers raisons (comportement de l'espèce, faibles effectifs, etc.) même avec des dispositifs de suivi pertinents comme la pose de plaques.

2 espèces ont pu être recensées dans la ZIP, essentiellement en avril et exclusivement sur le site 1. Aucune n'est patrimoniale.

Au regard des aires de répartition connues de certaines espèces à l'échelle départementale et des habitats présents, d'autres espèces sont toutefois à considérer comme potentielles dans l'aire d'étude.

Tableau 14 : Reptiles à enjeu dans la ZIP

PN : Protection nationale / LRR : Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021) / DH2 : Annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » / DZ : Déterminant de ZNIEFF en région Pays de la Loire

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation in situ	Enjeu local
Espèces potentielles				
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	PN (Art.2) LRR (NT)	Modéré	Espèce bien répartie en Mayenne et à grande capacité de déplacement pouvant utiliser différents types de milieux, même secs. La disponibilité en proies (amphibiens) conditionne fortement sa présence/absence. Localement elles font défaut.	Faible

Les espèces de reptiles notées dans la ZIP présentent un enjeu de conservation faible :

- **Espèces observées**
 - Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) (PN : art/2) : Moins d'une dizaine d'individus observés sur le site en pied de haies. Reproduction\Alimentation ;
 - Couleuvre esculape (*Zamenis longissima*) (PN : art/2 - ZNIEFF) : Quelques individus adultes et juvéniles observés sur le site sous des plaques. Espèce commune et répandue en Mayenne. Reproduction attestée\Alimentation.
- **Espèces potentiellement présentes**
 - Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) (PN : art/ 2) : Les talus de bords de route, exposés Sud, en limite de ZIP au Nord, restent favorables à cette espèce, même en l'absence de détection dans le cadre des inventaires de terrain. L'absence de milieux buissonnants au sein de la ZIP explique certainement ce résultat. Reproduction\Alimentation
 - Orvet fragile (*Anguis fragilis*) (PN : art/ 2) : Espèce bien représentée dans le secteur, habitats de l'aire d'étude très propices à l'espèce. Reproduction\Alimentation

3.4.7.2. FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

Les pieds de haies enherbées et bien exposés (Sud et Est en particulier) forment des habitats favorables pour les reptiles mais le maintien du couvert végétal, assez haut jusqu'à l'été, pour permettre un pâturage tournant par le troupeau d'ovins, limite les places d'insolation.

La densité de haies est élevée sur l'exploitation agricole, formant de véritables corridors écologiques pour les reptiles. Ce linéaire bien connecté, au contact de parcelles non traitées chimiquement, offre des ressources trophiques également favorables, notamment lorsqu'il s'agit de légumineuses seules ou en mélange, comme sur le site 1.

CONCLUSION SUR LES REPTILES

Les inventaires ont révélé la présence, du Lézard des murailles et de la Couleuvre esculape, espèces sans enjeu particulier. Considérant les données bibliographiques communales et les potentialités d'accueil de la ZIP, 3 autres espèces de reptiles sont prises en compte car potentiellement présentes, donc 1 est patrimoniale avec un enjeu de conservation modéré : la Couleuvre helvétique. Les proies disponibles pour cette espèce restent toutefois limitées à deux mares situées en limite de la ZIP et à l'extrémité Sud-Est de la zone 1 au sein de la ZIP.

Les habitats de haies vieillissantes, entretenues seulement à l'automne, et au contact de prairies permanentes, constituent des milieux de vies favorables pour l'alimentation et pour la reproduction des reptiles, tout en formant des continuités écologiques pertinentes pour le déplacement des individus lors de la reproduction et en phase de dispersion.

Au niveau réglementaire, toutes les espèces de reptiles bénéficient d'une protection nationale, inscrites à l'article 2 (protection des habitats et des individus) ou 3 (protection des individus).

3.4.8. ENTOMOFAUNE

3.4.8.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES ET POTENTIALITES

La synthèse proposée ici s’appuie sur les observations réalisées in-situ et sur une analyse des potentialités d’accueil des milieux naturels de l’aire d’étude en fonction des données bibliographiques disponibles.

Ces données mettent en évidence la présence d’au moins deux espèces patrimoniales à l’échelle locale. Les espèces patrimoniales pressenties sur l’aire d’étude au regard des habitats naturels observés sont les suivantes :

- Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), recensé dans de nombreuses communes du département de la Mayenne et notamment dans le cadre de l’étude d’impact du projet de parc éolien des pays de Château-Gontier et de Meslay-Grez,
- Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*), espèce recensée sur la commune de Bierné-les-Villages,
- Lucine (*Hamearis lucina*), répertoriée localement et exclusivement dans ce secteur géographique de la Mayenne.

Des recherches spécifiques ont été réalisées sur la base de protocoles dédiés au regard des habitats d’espèces.

3.4.8.2. RHOPALOCERES (PAPILLONS DE JOUR)

A l’échelle communale, 31 espèces sont connues. Un atlas de répartition des papillons de jour de la Mayenne est paru en 2015.

18 espèces de papillons de jour ont été observées dans l’aire d’étude. L’enjeu de conservation à l’échelle régionale et locale est faible.

Tableau 15 : Papillons de jour à enjeu dans la ZIP

PN/PR : Protection nationale et/ou régionale / LRR : La Liste rouge régionale des Papillons de jour et des Zygènes de Pays de la Loire (2021) / DH2 : Annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » / DZ : Déterminant de ZNIEFF en région Pays de la Loire

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Espèces potentielles				
Lucine <i>Hamearis lucina</i>	LRR (EN) DZ	Fort	Absence de prairies maigres et de pelouses sèches parsemées de buissons. Espèce à faible dispersion. Rare et localisée dans l’Est du département de la Mayenne (11 communes), surtout sur terrains calcaires.	Faible

18 espèces inventoriées sont les suivantes : Amaryllis *Pyronia tithonus*, Aurore *Anthocharis cardamines* , Azuré commun *Polyommatus icarus*, Azuré des Nerpruns *Celastrina argiolus*, Belle-Dame *Vanessa cardui*, Cuivré commun *Lycaena phlaeas*, Cuivré fuligineux *Lycaena tityrus*, Demi-deuil *Melanargia galathea*, Fadet commun *Coenonympha pamphilus*, Machaon *Papilio machaon*, Mégère *Lasiommata megera*, Mytil *Maniola jurtina*, Piéride de la Rave *Pieris rapae*, Robert-le-diable *Polygonia c-album*, Souci *Colias crocea*, Tircis *Pararge aegeria*, Sylvaine *Ochlodes venatus*, Vulcain *Vanessa atalanta*.

La Lucine, dont le nombre d’imagos culmine au cours du mois de mai, n’a pas été observée. Il s’agit d’une espèce déterminante ZNIEFF.

3.4.8.3. ODONATES

3 espèces d’odonates ont été observées au sein de la ZIP, cette faible diversité s’expliquant par l’absence de mares fonctionnelles et de points d’eau permanents ou temporaires, permettant localement leur reproduction. Les espèces contactées sont donc en transit et/ou en chasse au niveau des lisières arbustives. Ces espèces sont communes dans la région biogéographique considérée.

L’atlas des Odonates de la Mayenne, publié en 2023, relève la présence de 19 espèces sur la commune de Bierné-les-Villages.

Tableau 16 : Odonates à enjeu dans la ZIP

PN/PR : Protection nationale et/ou régionale / LRR : La Liste rouge régionale des Odonates des Pays de la Loire (2021) / DH2 : Annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » / DZ : Déterminant de ZNIEFF en région Pays de la Loire

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Espèces potentielles				
Gomphe de Graslin <i>Gomphus graslinii</i>	LRR (VU) DZ	Assez fort	Larges rivières et fleuves absents de la ZIP et situés à grande distance. Population de la Sarthe aval qui s’étend très localement jusqu’à la Mayenne aval.	Faible

L’habitat du Gomphe de Graslin, espèce menacée en Pays de la Loire, n’est pas présent au sein de la ZIP ou à proximité. Cette espèce est déterminante ZNIEFF au plan régional, tout comme le Leste fiancé, relativement commun.

3.4.8.4. ORTHOPTERES ET MANTES

10 espèces d’orthoptères ont été observées au sein de la ZIP. Elles se répartissent comme suit :

- 4 espèces des formations herbacées hautes : Grande Sauterelle verte, Decticelle bariolée, Criquet mélodieux, Criquet des pâtures,
- 3 espèces des lisières forestières ou arbustives : Decticelle cendrée, Gomphocère roux, Grillon des bois,
- 2 espèces de friches, prairies et pelouses sèches : Grillon champêtre, Decticelle carroyée,
- 1 espèce de friches à végétation lacunaire : Criquet duettiste.

Par ailleurs, le Phasme gaulois (*Clonopsis gallica*) a aussi été observé.

Les bases de données existantes indiquent la présence de 7 espèces dont 2 espèces non inventoriées dans le cadre de notre étude.

L’ensemble de ces espèces présentent un enjeu régional et local faible.

3.4.8.5. INSECTES SAPROXYLOPHAGES

La présence de vieux chênes têtards conservés au sein de haies ou sous forme d'alignements d'arbres sénescents et bien exposés au soleil, permettent l'accueil du Grand Capricorne et du Pique-prune. Les indices de présence sont particulièrement bien visibles en période hivernale sur ces Très Gros Bois avec des trous d'émergence pour la première espèce au niveau du tronc et des branches charpentières ou sous forme de fèces dans le terreau formé pour la deuxième.

Un seul arbre est colonisé par le Pique-Prune, localisé sur le site 1. Pour le Grand Capricorne, ce ne sont pas moins de 22 arbres qui sont concernés sur le site 1 et 6 arbres sur le site 2. Un mâle a été observé au sol, fin juin 2024, confirmant la présence actuelle de l'espèce et l'existence d'une population bien établie en partie centrale du site 1 où les arbres sont concentrés.

La Mayenne abrite plusieurs Zones Spéciales de Conservation dont la désignation est liée à la présence du Grand Capricorne ou du Pique-prune mais elles sont situées plutôt au Nord du département où le bocage est mieux préservé en lien avec un taux plus important de prairies naturelles au sein de la SAU pour l'élevage.

La présence du Grand Capricorne a été observée dans les haies et arbres têtards à proximité des emplacements envisagés pour les éoliennes du projet de parc éolien des pays de Château-Gontier et de Meslay-Grez.

Les enjeux concernant les coléoptères saproxyliques sur l'emprise du projet sont jugés fort.

Tableau 17 : Coléoptères saproxylophages à enjeu dans la ZIP

PN/PR : Protection nationale et/ou régionale / DH2 : Annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » / DZ : Déterminant de ZNIEFF en région Pays de la Loire

TAXON	Statut de protection / conservation	Enjeu régional	Évaluation <i>in situ</i>	Enjeu local
Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	PN (Art.2) DH2 LRN (NT)	Fort	Réseau d'arbres présent sur les sites 1 et 2 avec présence d'au moins un individu adulte vivant observé en partie centrale du site 1 où se concentrent les arbres habitats.	Fort
Pique-prune <i>Osmoderma eremita</i>	PN (Art.2) DH2 LRN (NT) DZ	Fort	Un seul arbre colonisé (site 1) avec persistance de crottes au sein du terreau. Cavité ouverte autrefois favorable. Occupation actuelle non attestée.	Assez fort

CONCLUSION SUR L'ENTOMOFAUNE

Les principaux enjeux de conservation et écologiques liés aux insectes concernent les insectes saproxyliques, avec la présence simultanée du Grand Capricorne à enjeu fort et du Pique-prune à enjeu assez fort localement.

Les espèces de Rhopalocères inventoriés ne présentent pas d'enjeu particulier.

Le cortège des odonates est très réduit et concerne des espèces communes en lien avec l'absence d'habitats aquatiques lenticules et lotiques. L'enjeu est donc faible.

Pour les orthoptères, ce sont surtout les espèces des formations herbacées hautes qui sont les mieux représentées. Non menacées, l'enjeu est également faible.

Au niveau réglementaire, 2 espèces bénéficient d'une protection nationale : Grand Capricorne et Pique-prune inscrits à l'annexe 2.

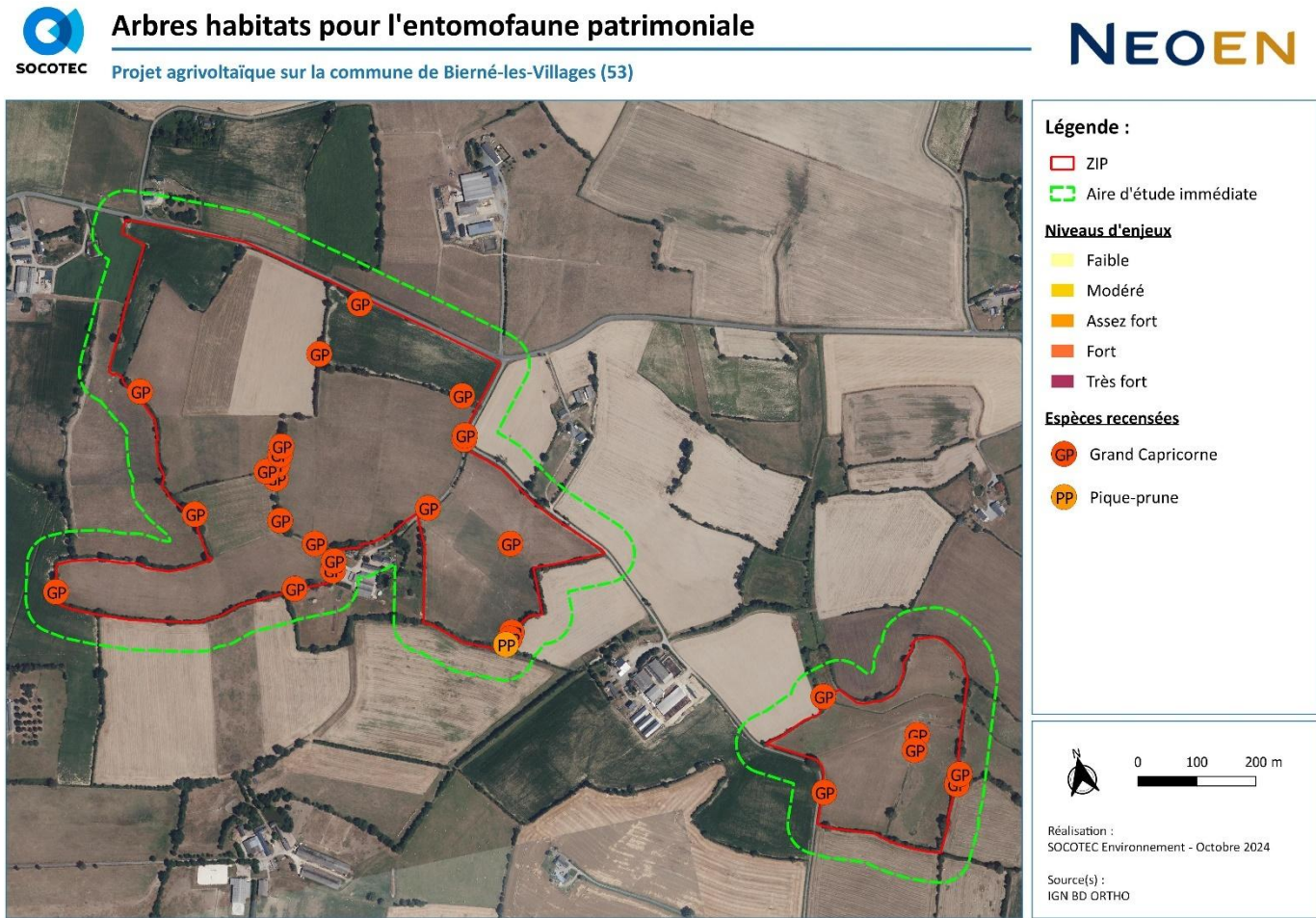


Figure 25 : Localisation des arbres à Grand Capricorne et Pique-prune

3.5. DELIMITATION ET DEFINITION DES ZONES HUMIDES

3.5.1. INVESTIGATIONS FLORISTIQUES

3.5.1.1. CARACTERISATION DES HABITATS NATURELS

L’Annexe II - Table B de l’arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008 présente les habitats caractéristiques de zones humides. 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.

Dans certains cas, l’habitat d’un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu’il n’existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces **habitats cotés « p »** (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c’est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n’est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone.

Tableau 18 : Synthèse de la caractérisation des habitats naturels et semi-naturels

Dénomination et code Corine Biotopes (CB)	Cotation	Habitats caractéristiques de zones humides
Cours d’eau temporaire (24.1)	p.	Non conclusif
Fossé (89.22)	p.	Non conclusif
Prairie permanente pâturée (38.11)	p.	Non conclusif
Prairie permanente embroussaillée (38.13)	p.	Non conclusif
Bord de route (87.2)	p.	Non conclusif
Mégaphorbiaie eutrophe (37.1)	H.	Caractéristique de zones humides
Bordure de haies (84.2)	p.	Non conclusif
Plantation de haies (84.2)	p.	Non conclusif
Alignement d’arbres (84.1)	p.	Non conclusif
Monoculture (82.11)	p.	Non conclusif
Mélange de céréales (82.3)	p.	Non conclusif
Mélange de légumineuses (82.12)	p.	Non conclusif
Prairie temporaire pâturée (81.1)	p.	Non conclusif

Conformément à l’Annexe II – Table B de l’arrêté du 24 juin 2008 modifié par l’arrêté du 1^{er} octobre 2009, **un habitat naturel recensé au droit du site 2 est caractéristique de zones humides**. Cet habitat représente une surface d’environ 666 m² et est localisé ci-après.

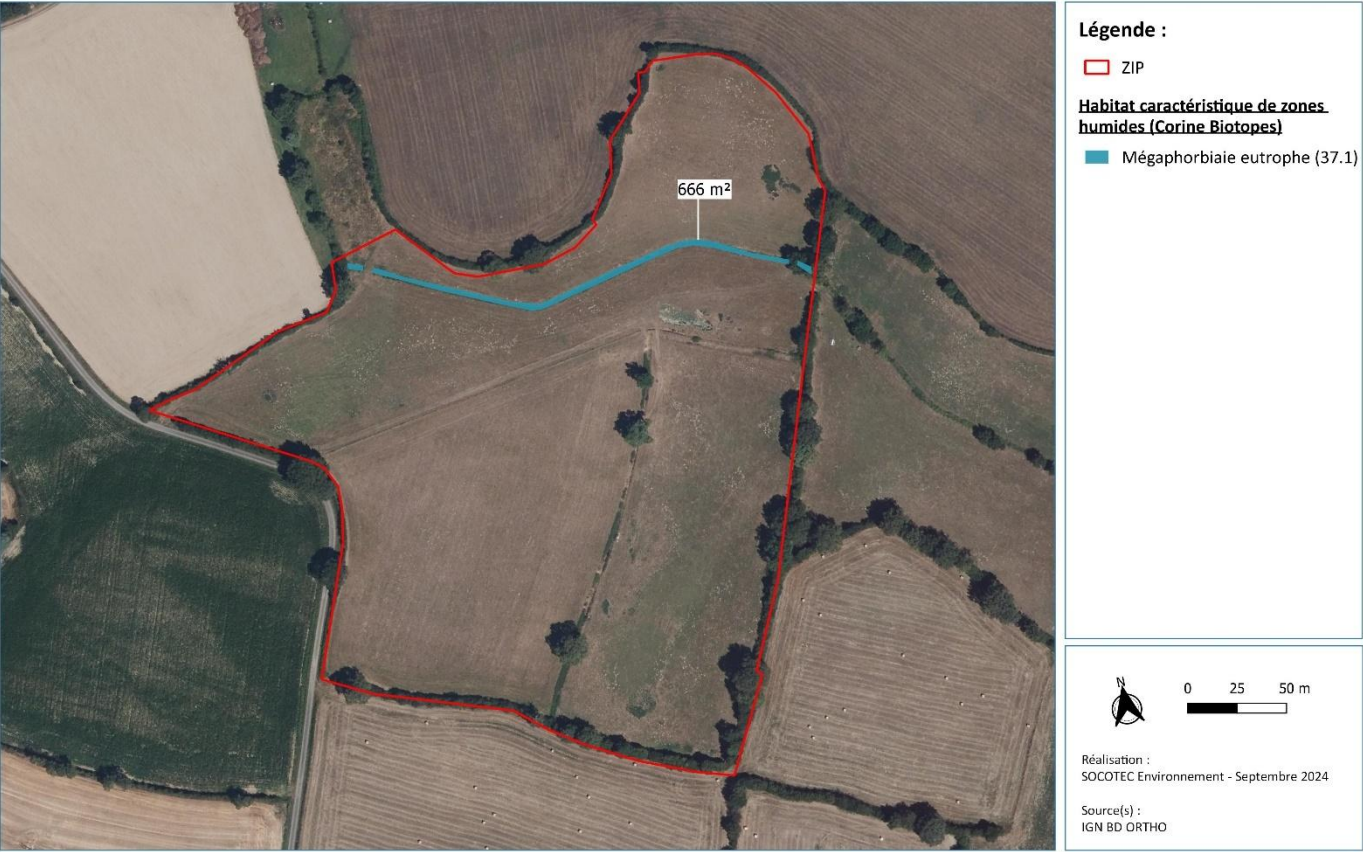


Figure 26 : Habitat naturel caractéristique de zones humides au droit du site 2

3.5.1.2. LOCALISATION DES PLACETTES FLORISTIQUES

Afin de préciser le caractère humide des habitats cotés « p », 11 placettes floristiques ont été réalisées conformément à l’arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008. La localisation de ces placettes est précisée sur la figure ci-dessous.

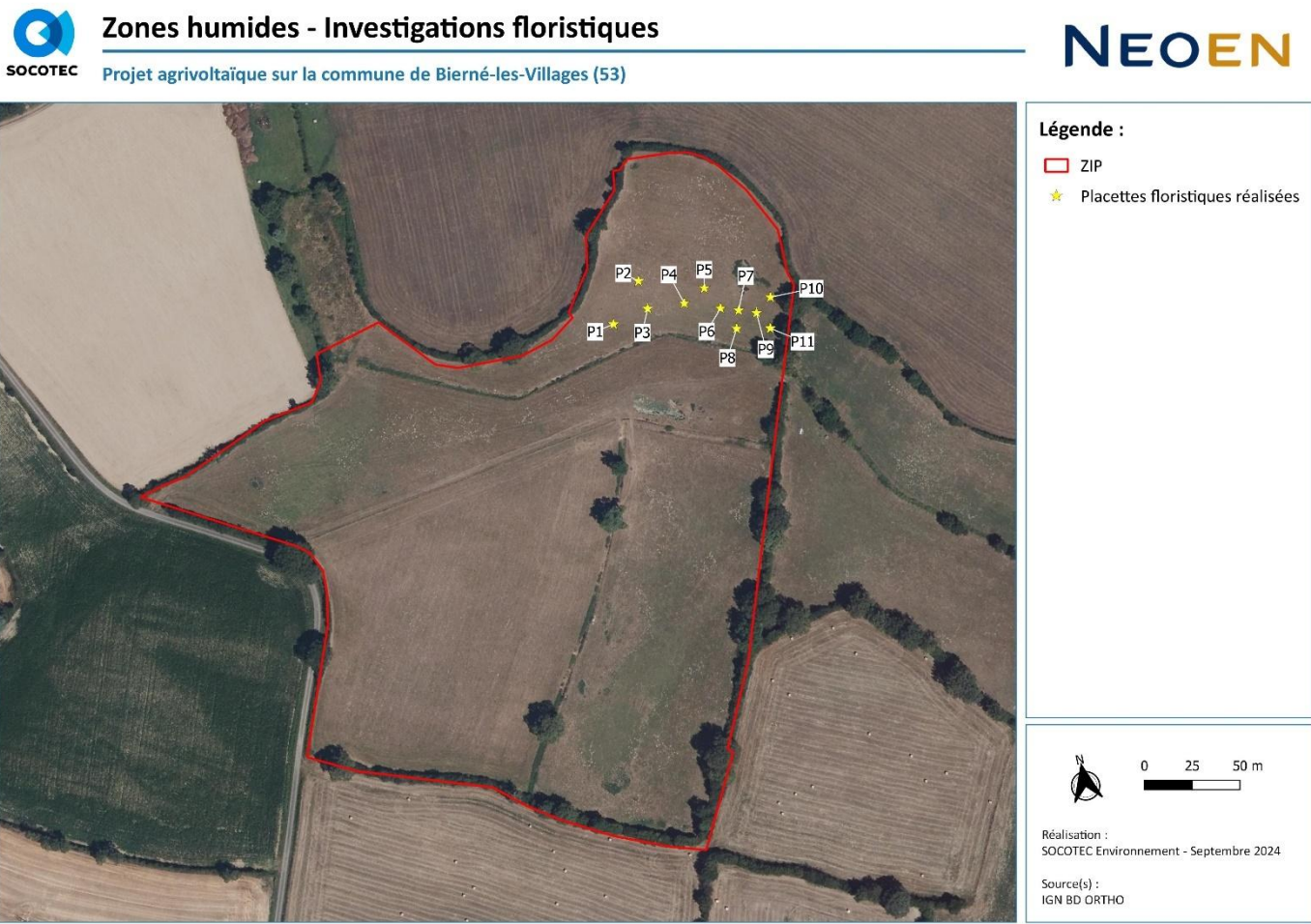


Figure 27 : Localisation des placettes floristiques réalisées au droit de la ZIP

3.5.1.3. RESULTATS DES PLACETTES FLORISTIQUES

L’Annexe II - Table A de l’arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008 présente les espèces végétales caractéristiques de zones humides. Les tableaux suivants présentent les espèces floristiques identifiées dans les 11 placettes floristiques réalisées au droit du site 2. Pour chacune d’entre elles, le coefficient d’abondance – dominance de Braun-Blanquet et le pourcentage de recouvrement sont précisés.

Pour établir une liste d’espèces dominantes, les espèces sont classées par ordre décroissant afin d’identifier rapidement les premières espèces ayant un recouvrement cumulé de 50 %. Les espèces ayant un recouvrement supérieur ou égal à 20 % sont également prises en compte. Les espèces surlignées en orange sont les espèces dominantes pour chaque strate.

Échelle d'abondance-dominance (BRAUN-BLANQUET et al., 1952)		
i : Individu unique		
r : Très peu abondant, recouvrement très faible		
+ : Peu abondant, recouvrement très faible		
1 : Individus nombreux (de 20 à 100 individus) mais recouvrement < 1 %, ou nombre d’individus quelconque mais recouvrement de 1 à 5 %		
2m : Individus très nombreux (> 100), mais recouvrement < 5 %		
2a : Nombre d’individus quelconque, recouvrement de 5 à 15 %		
2b : Nombre d’individus quelconque, recouvrement de 15 à 25 %		
3 : Recouvrement de ¼ (25 %) à ½ (50 %) de la surface, abondance quelconque		
4 : Recouvrement de ½ (50 %) à ¾ (75 %) de la surface, abondance quelconque		
5 : Recouvrement supérieur aux ¾ (75 %) de la surface, abondance quelconque		

Les résultats des placettes floristiques réalisées au droit de la ZIP sont présentés en annexe de cette présente étude. D’après l’Annexe II - Table A de l’arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008, les espèces indicatrices de zones humides sont précisées en gras.

3.5.1.4. ANALYSE DES PLACETTES FLORISTIQUES

Conformément à l’Annexe II - Table A de l’arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008, **5 placettes floristiques sont caractéristiques de zones humides**. Les tableaux ci-après présentent les listes d’espèces dominantes retenues pour chaque placette.

Placette 1 (P1)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	Non
Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	Non
Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	Oui
Bilan : Non caractéristique de zone humide		

Placette 2 (P2)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	Non
Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	Non
Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	Non
Bilan : Non caractéristique de zone humide		

Placette 3 (P3)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	Oui
Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	Oui
Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	Non
Bilan : Caractéristique de zone humide		

Placette 4 (P4)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	Oui
Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	Oui
Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	Non
Bilan : Caractéristique de zone humide		

Placette 5 (P5)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	Non
Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	Non
Bilan : Non caractéristique de zone humide		

Placette 6 (P6)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	Oui
Cardamine des près	<i>Cardamine pratensis</i>	Oui
Bilan : Caractéristique de zone humide		

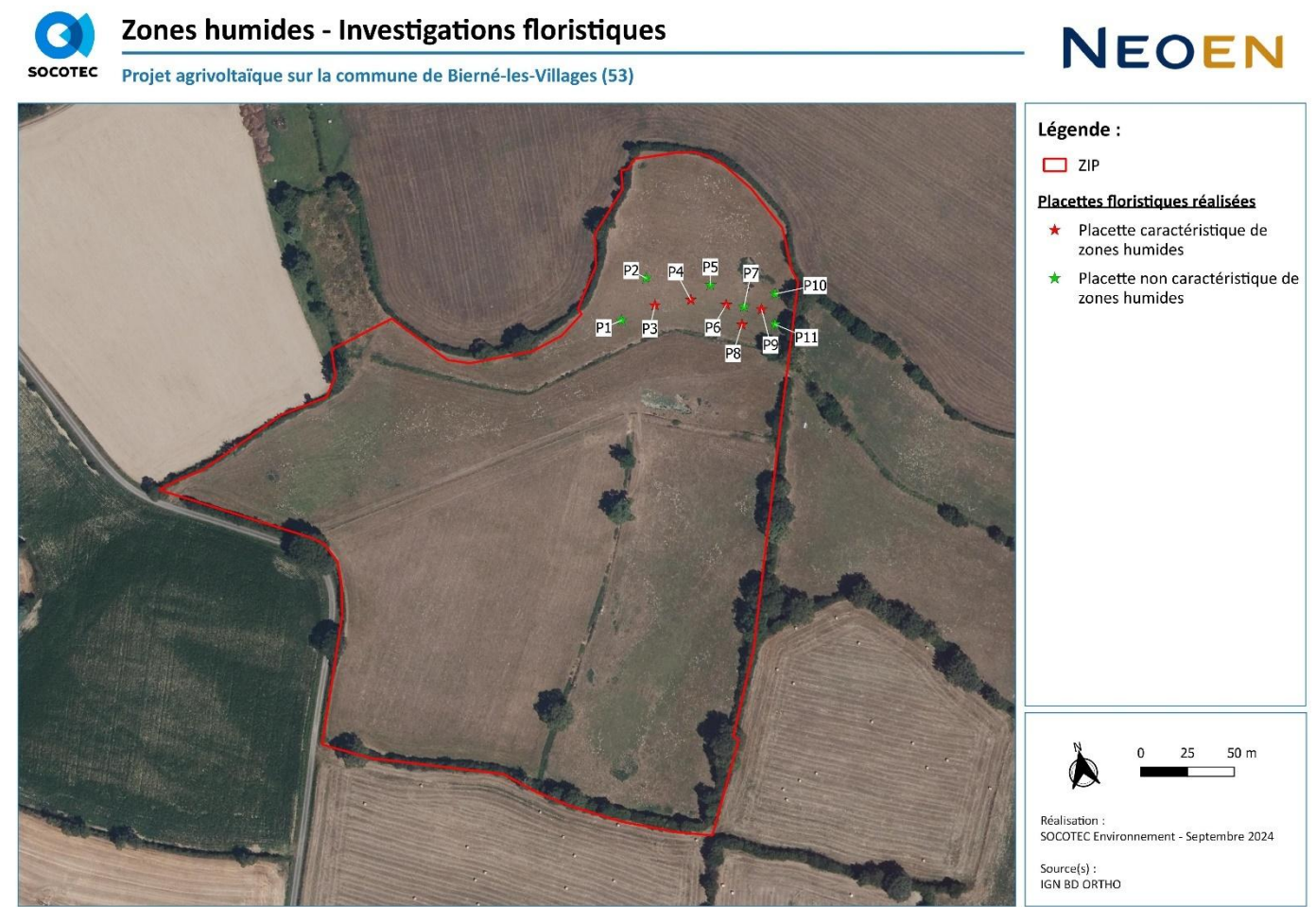
Placette 7 (P7)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	Non
Bilan : Non caractéristique de zone humide		

Placette 8 (P8)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	Oui
Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	Oui
Bilan : Caractéristique de zone humide		

Placette 9 (P9)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	Oui
Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	Oui
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	Non
Bilan : Caractéristique de zone humide		

Placette 10 (P10)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	Non
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	Non
Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	Oui
Bilan : Non caractéristique de zone humide		

Placette 11 (P11)		
Nom français	Nom scientifique	Espèce indicatrice de zone humide
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	Non
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	Non
Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	Non
Bilan : Non caractéristique de zone humide		



3.5.2. INVESTIGATIONS PEDOLOGIQUES

3.5.2.1. LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Afin d'évaluer le caractère humide des sols en place au sens de la réglementation en vigueur (arrêté ministériel du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008), **43 sondages à la tarière manuelle ont été réalisés au droit de la ZIP.**

Les critères permettant la caractérisation de sols pour la définition des zones humides émanent notamment du tableau des classes GEPPA présentés ci-après. Les profils pédologiques définissant des sols de zones humides sont notifiés par le sigle ZH comprenant les classes IVD à H.

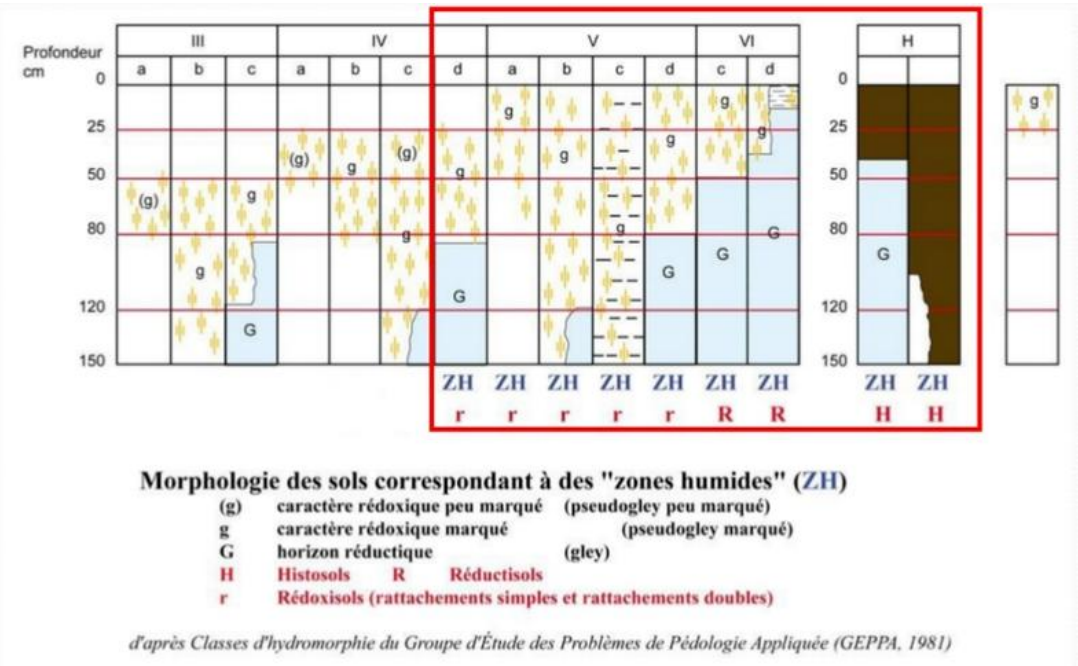


Figure 29 : Tableau GEPPA modifié, 1981



Zones humides - Investigations pédologiques

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)

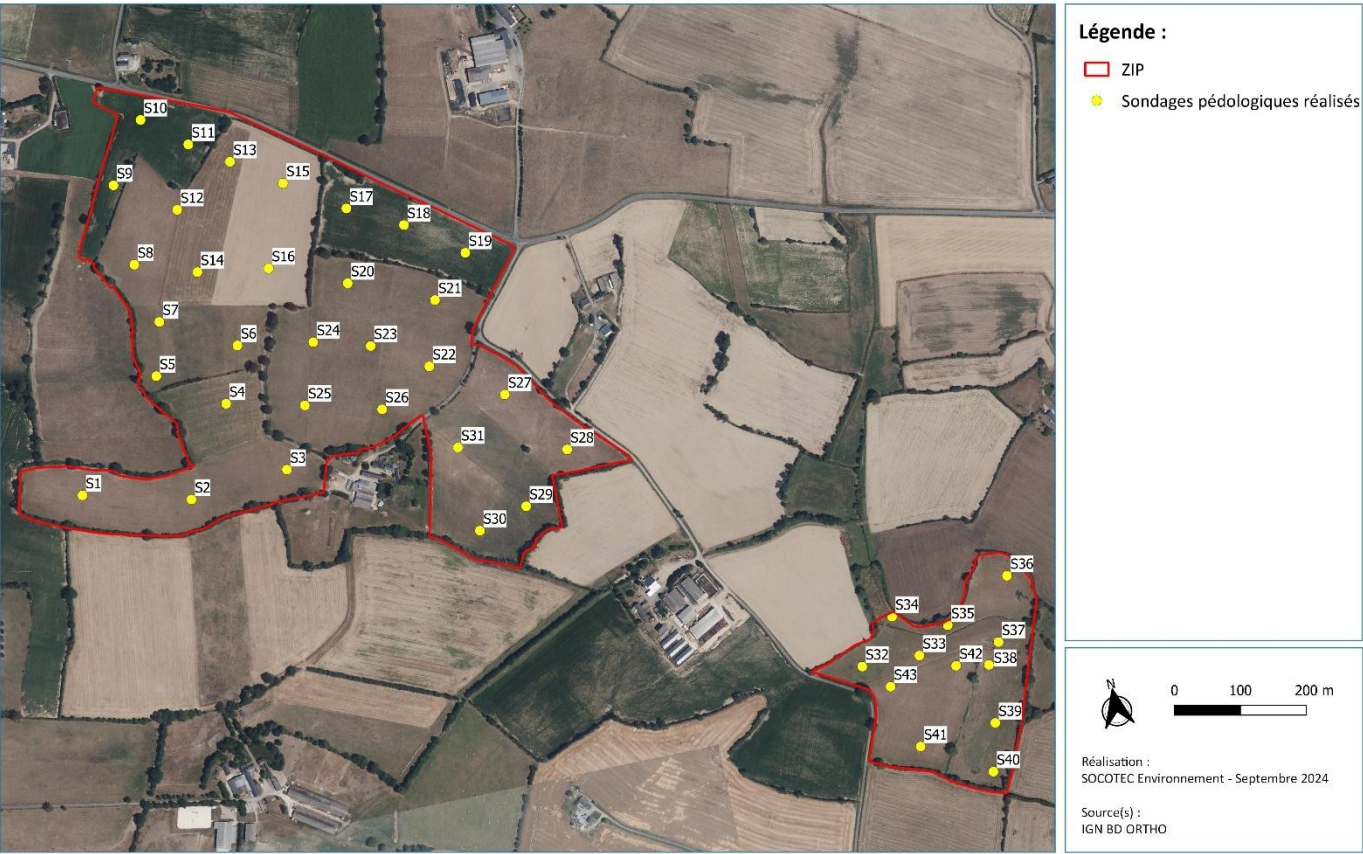


Figure 30 : Localisation des sondages pédologiques réalisés au droit de la ZIP

3.5.2.2. RESULTATS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Les sondages pédologiques ont montré que les sols de l'ensemble de la ZIP sont principalement des sols à tendance limono-argileuse à argilo-limoneuse en profondeur. 13 sondages présentent des traits d'hydromorphie entre 0 et 25 cm, s'intensifiant en profondeur (3 sur le site 1 et 10 sur le site 2). Une arrivée d'eau a été observée sur certains sondages entre 0 et 1 m (S32, S35, S36, S39).



Figure 31 : Exemple de sondage caractéristique de zone humide (sondage S35, site 2)

L'ensemble des fiches pédologiques sont présentées en annexe de cette présente étude. Ces fiches synthétisent les différents sondages réalisés au droit de la ZIP ainsi que leurs classifications au regard du tableau GEPPA.

3.5.2.3. ANALYSE DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Conformément aux critères d'identification et de délimitation des zones humides fixés par l'arrêté ministériel du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008, **13 sondages pédologiques sont caractéristiques de zones humides** (classes GEPPA Va et Vb).

3.5.3. DELIMITATIONS DES ZONES HUMIDES

Conformément aux critères d'identification et de délimitation des zones humides fixés par l'arrêté ministériel du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008, 43 sondages à la tarière manuelle et 11 placettes floristiques ont été réalisés au droit des habitats présents dans l'assiette foncière du projet.

○ Critère végétation

Un habitat naturel recensé au droit du site 2 est caractéristique de zones humides au sens de la réglementation en vigueur. Il s'agit de l'habitat « Mégaphorbiaie eutrophe » et représente une superficie d'environ 666 m². En complément de la caractérisation des habitats, 5 placettes floristiques sont caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation en vigueur. Ces placettes sont également situées au droit du site 2 de la ZIP.

○ Critère pédologique

Au regard des investigations réalisées, il est à noter que la succession lithologique des sols superficiels est homogène avec une dominance limono-argileuse à argilo-limoneuse en profondeur. 13 sondages présentent des traits d'hydromorphie entre 0 et 25 cm, s'intensifiant en profondeur (3 sur le site 1 et 10 sur le site 2). Une arrivée d'eau a été observée sur certains sondages entre 0 et 1 m (S32, S35, S36, S39). Ainsi, au regard de la réglementation en vigueur, 13 sondages sont caractéristiques de zones humides (classes GEPPA Va et Vb).

Conformément aux critères d'identification et de délimitation des zones humides fixées par l'arrêté ministériel du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008, il peut donc être conclu à la présence de 72 904 m² de zone humide au droit de l'ensemble de la ZIP (22 404 m² sur le site 1 et 50 500 m² sur le site 2).

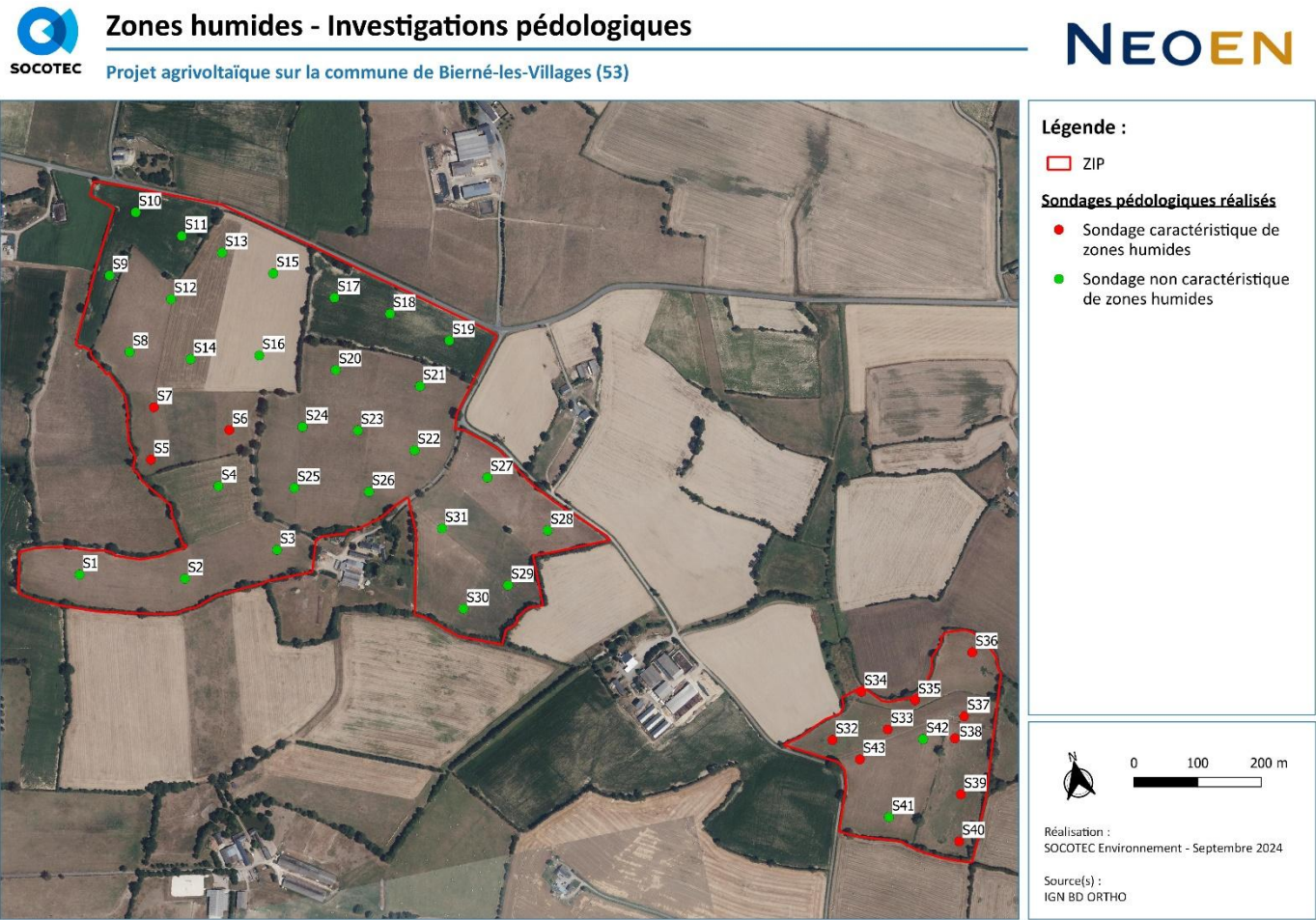
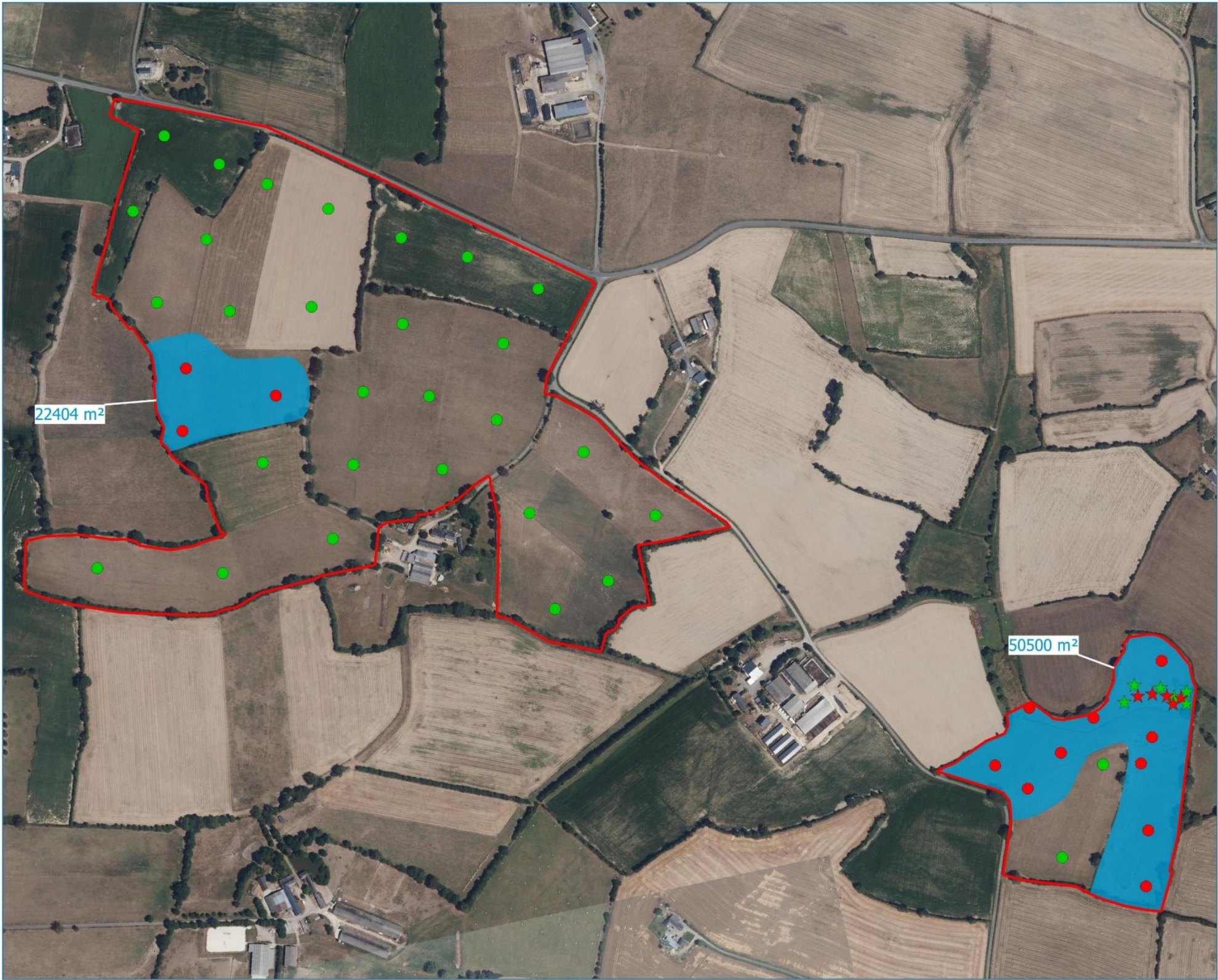


Figure 32 : Analyse des sondages pédologiques réalisés au droit de la ZIP



Zones humides réglementaires

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

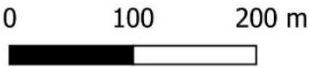
- ZIP
- Zones humides réglementaires

Sondages pédologiques réalisés

- Sondage caractéristique de zones humides
- Sondage non caractéristique de zones humides

Placettes floristiques réalisées

- Placette caractéristique de zones humides
- Placette non caractéristique de zones humides



Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN BD ORTHO

Figure 33 : Zones humides recensées au droit de la ZIP
43

3.6. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Les investigations écologiques effectuées sur la ZIP permettent d’évaluer les enjeux et la sensibilité du site au regard des différentes composantes et enjeux écologiques.

Tableau 19 : Synthèse des enjeux écologiques au droit de la ZIP

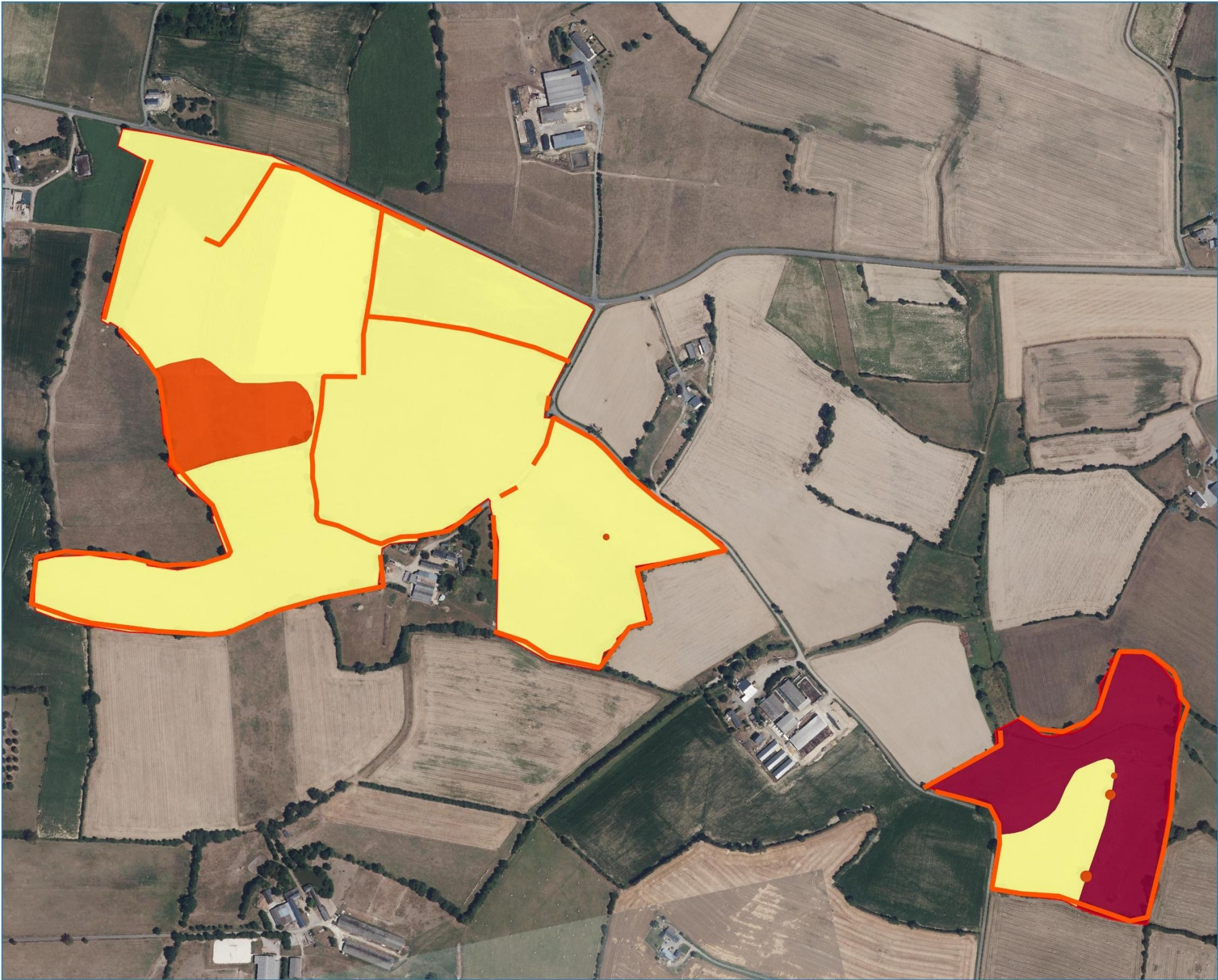
Catégorie	Justification des enjeux	Hierarchisation des enjeux locaux
Habitats floristiques	Un habitat d’intérêt communautaire a été recensé au droit du site 2. Il s’agit de l’habitat « Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces » (UE 6430-4), représentant une superficie d’environ 666 m² . Cette végétation présente un fond floristique banal (espèces nitrophiles) et est commune en Pays de la Loire.	Modéré
Espèces végétales	Aucune espèce végétale patrimoniale n’a été recensée au droit de l’ensemble de la ZIP.	Faible
Oiseaux	57 espèces recensées dont 35 espèces sont protégées. 25 espèces sont nicheuses probables ou certaines au sein de la ZIP. Parmi les espèces nicheuses identifiées, le Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>) lié aux haies est menacé (« Vulnérable » en France et « En danger » en région Pays-de-la-Loire), comme bon nombre d’espèces liées aux milieux agricoles à l’image du Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>). La Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) l’est également. Son habitat correspond aux haies anciennes. 6 espèces ont été exclusivement contactées en migration active, en halte migratoire ou en erratisme/dispersion internuptiale. A l’automne, peu d’oiseaux migrateurs sont contactés (nombre d’espèces limité et effectifs faibles). Les sites d’étude ne constituent pas de haltes migratoires majeures pour les espèces de milieux ouverts ou liées aux linéaires boisés. En hiver, le Pluvier doré (<i>Pluvialis apricaria</i>) est contacté.	Assez fort
Mammifères terrestres	Parmi les 11 espèces inventoriées, l’Ecureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>) est protégé et le Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) est considéré comme « Vulnérable ».	Faible
Chiroptères	Un état des lieux des alignements d’arbres et haies présents sur le site d’étude met en évidence la présence d’une trentaine d’arbre comportant des cavités naturelles et une loge de pic. Ces micro-habitats sont favorables aux Chiroptères. Certains arbres creux forment un réseau de gîtes diurnes, bien répartis sur les zones d’étude et entrecoupées de prairies. Le cortège d’espèces inventoriés comporte 16 espèces dont 8 sont à considérer comme des espèces patrimoniales en raison de leur statut de conservation à l’échelle des Pays-de-la-Loire. Elles sont, soient « Quasi-menacées » (4 espèces), soient « Vulnérables » (3 espèces) ou bien encore rare comme le Murin d’Alcathoé (<i>Myotis alcathoe</i>). A l’échelle locale c’est surtout la Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>) en présence de gîtes arborés favorables, qui déterminent le niveau d’enjeu écologique de ce groupe d’espèces.	Assez fort

Catégorie	Justification des enjeux	Hierarchisation des enjeux locaux
Reptiles	2 espèces contactées dont la Couleuvre esculape (<i>Zamenis longissimus</i>) et le Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>), bien répandues en Mayenne. Tous les reptiles sont protégés en France métropolitaine.	Faible
Amphibiens	2 espèces fréquentent le site d’étude. Aucune mare ne se situe au sein de la ZIP. Un individu de Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>) a été observé au contact de la ZIP. Les haies sont utilisées en période hivernale. Il est « Quasi-menacé » en région des Pays-de-la-Loire. Tous les amphibiens sont protégés en France.	Faible
Insectes	Les vieux chênes présents sur l’exploitation agricole, formant un réseau connecté, accueillent le Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>), espèce protégée à l’échelle européenne par la directive Habitats-Faune-Flore, car inscrite notamment en annexe II. Elle est considérée comme « Quasi-menacée » en Europe. Sa présence actuelle est avérée. Un arbre creux, ouvert sur toute la longueur du fût et contenant du terreau avec présence de fèces de Pique-prune (<i>Osmoderma eremita</i>), a été découvert cet hiver. Cette espèce est également inscrite notamment en annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore et « Quasi-menacée » en Europe. L’occupation de cet arbre apparait ancienne. Les autres insectes inventoriés sont des espèces communes (18 papillons de jour, 10 orthoptères et 3 libellules).	Fort
Zones humides	Conformément aux critères d’identification et de délimitation des zones humides fixés par l’arrêté ministériel du 1 ^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008, 43 sondages pédologiques été réalisés au droit de la zone d’étude. Parmi ces sondages, 13 sont caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation en vigueur (classes GEPPA Va et Vb). En complément de ces sondages, 11 placettes floristiques ont été effectuées. Parmi elles, 5 sont caractéristiques de zones humides. L’ensemble des investigations met en évidence la présence de 72 904 m² de zones humides réglementaires au droit de l’ensemble de l’aire d’étude (22 404 m² sur le site 1 et 50 500 m² sur le site 2).	Très fort



Enjeux écologiques

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

ZIP

Niveaux d'enjeux

- Faible
- Modéré
- Assez fort
- Fort
- Très fort



0 100 200 m

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Octobre 2024

Source(s) :
IGN BD ORTHO

Figure 34 : Synthèse des enjeux écologiques au droit de la ZIP

4. PRESENTATION DU PROJET

4.1. SCENARIOS D'AMENAGEMENT

Plusieurs scénarios s'implantation du parc agrivoltaïque ont été étudiés, ce qui a permis, par itération, de prendre en compte et d'éviter tous les enjeux écologiques identifiés à l'endroit du site :

- Le **scénario 1** correspond au schéma d'implantation maximisé qui ne prend pas en compte les enjeux écologiques du site. Il permet d'appréhender ce à quoi aurait correspondu le parc s'il avait été strictement priorisé l'enjeu de production énergétique sans réaliser le moindre évitement.
- Le **scénario 2** découle de l'application de la partie « Eviter » de la séquence ERC -Eviter, Réduire, Compenser-. Les zones humides, les haies et les arbres ainsi que les enjeux faunistiques et floristiques ont été totalement évités pour l'implantation des panneaux photovoltaïques, des pistes et des locaux techniques. En conséquence, le site au Sud-Est (site 2) ne fait plus partie du périmètre du projet car situé en partie en zone humide.
- Le **scénario 3**, qui correspond à l'implantation retenue, est un scénario proche du scénario 2. L'implantation évite toujours l'intégralité des zones à enjeu, mais augmente la distance entre les tables de panneaux photovoltaïques. Sur cette implantation, les postes et locaux auparavant visibles depuis la départementale ont été déplacés au Sud du site pour une meilleure intégration paysagère.

4.1.1. SCENARIO 1

Le premier scénario a été défini avant les diagnostics écologiques du site de Bierné-les-Villages. Il correspond donc à l'emprise maximale pour la disposition des modules photovoltaïques.

La puissance projetée dans le cadre de ce scénario est de 35,7 MWc pour une surface clôturée de 38,8 ha.

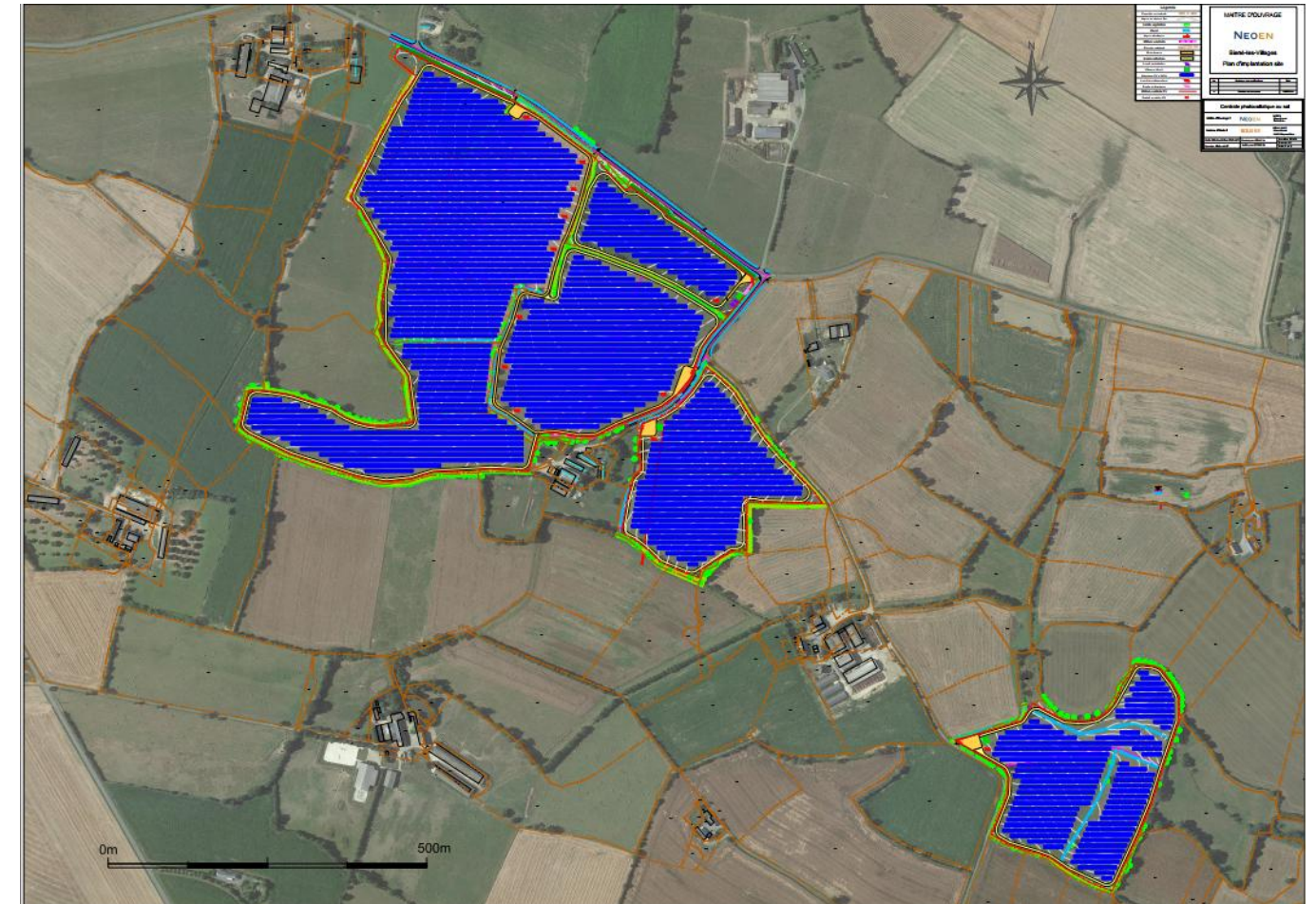


Figure 35 : Scénario d'implantation n°1

4.1.2. SCENARIO 2

Les premiers relevés effectués sur site ont permis d'identifier les zones à enjeux écologiques : zones humides, haies, arbres, espèces de faune et flore protégées. Le scénario d'implantation 1 a donc été revu en appliquant le volet « éviter » de la séquence « ERC – Eviter, Réduire, Compenser », afin d'éviter strictement d'impacter le moindre des enjeux identifiés.

La puissance projetée dans le cadre de ce scénario est de 24,98 MWc pour une surface clôturée de 32,3 ha.

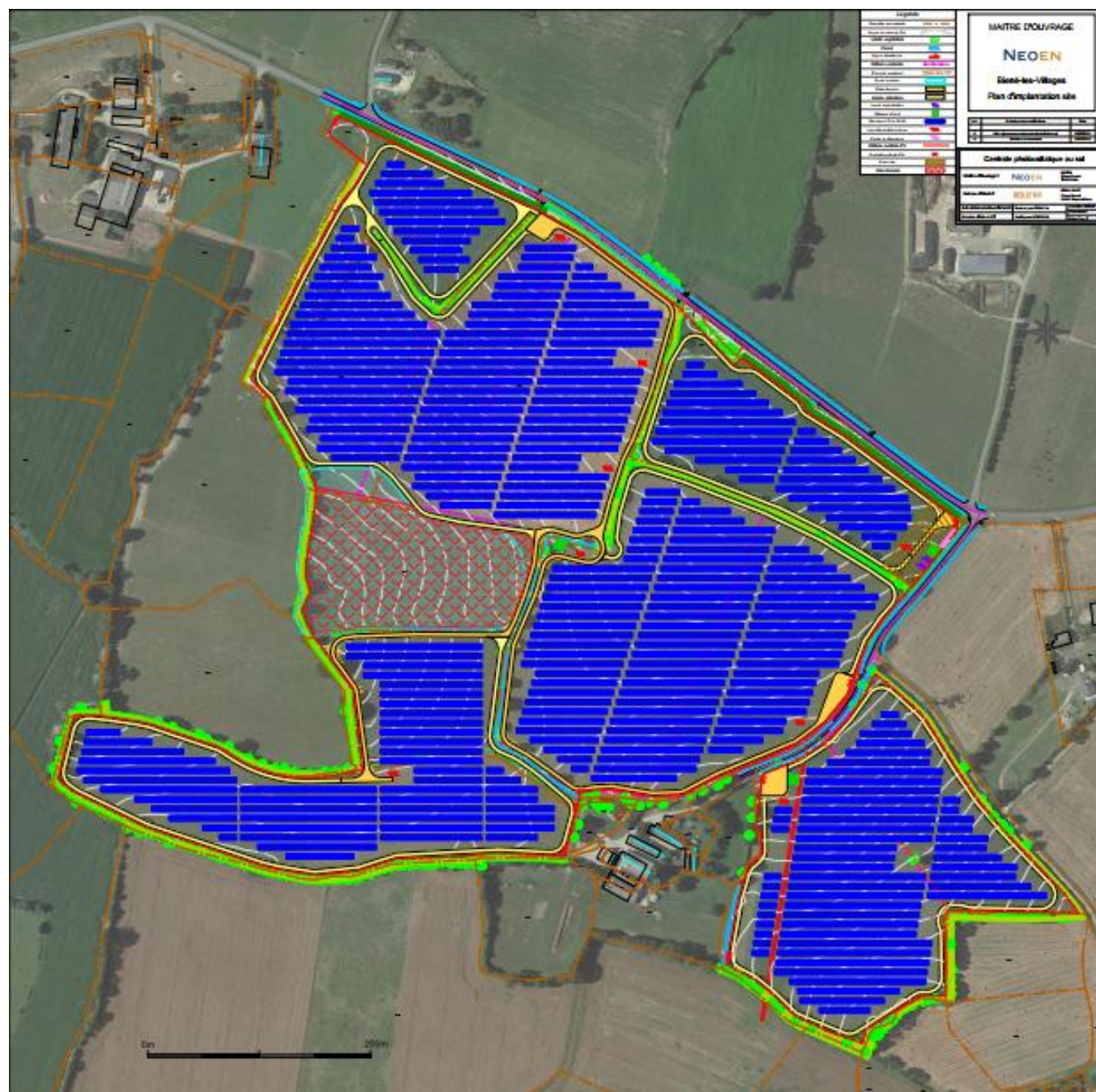


Figure 36 : Scénario d'implantation n°2

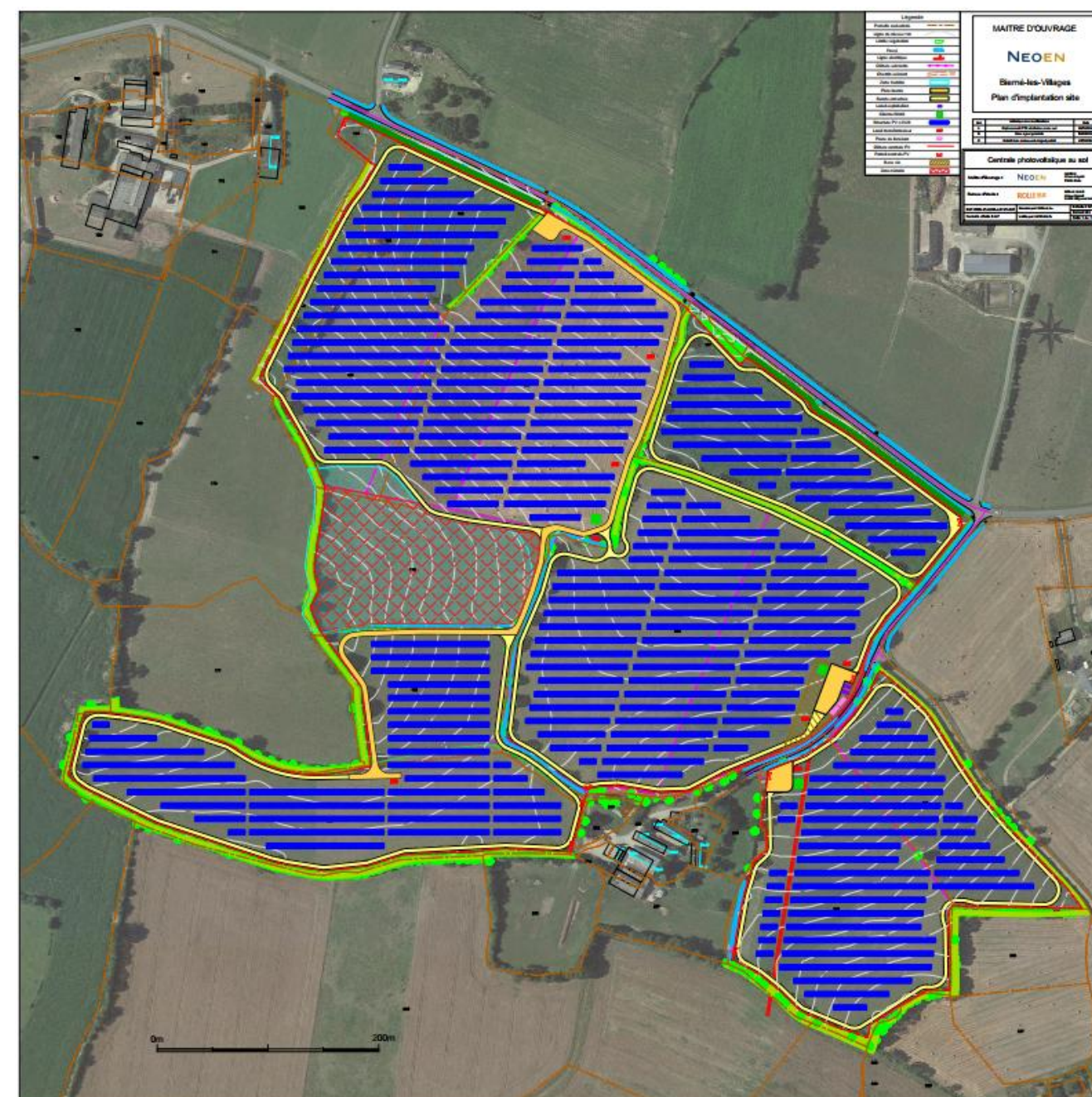


Figure 37 : Scénario d'implantation n°3

4.1.3. SCENARIO 3

L'implantation évite toujours l'intégralité des zones humides, des haies et des arbres ainsi que les enjeux faunistiques et floristiques à l'endroit du site, mais l'espace entre les tables a été augmenté passant de 4m à 7,6m. Cet écart facilitera encore davantage le passage des engins agricoles ainsi que la production fourragère. La puissance est par conséquent diminuée et atteint désormais 18,78 MWc. Un autre effort a été mené pour supprimer le linéaire de piste lourde qui bordait le Sud de la parcelle centrale et a été remplacé par une piste légère. Enfin, les locaux de stockage et postes de livraison situés dans le coin Nord-Est du site ont été déplacés plus au sud afin de supprimer les visibilités depuis la route départementale (D105) et d'améliorer l'intégration paysagère du site, conformément aux recommandations du Paysagiste-conseil de la DDT 53.

4.1.4. SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS D’AMÉNAGEMENT

Tableau 20 : Synthèse des différents scénarii d’aménagement

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3 (RETENU)
Caractéristiques techniques			
Surface clôturée	38,8 ha	32,3 ha	32,3 ha
Surface projetée modules	150 479 m²	105 288 m²	74 270 m²
Puissance crête installée	35,7 MWc	24,98 MWc	18,78 MWc
Energie produite	38,4 GWh/an	26,9 GWh/an	20,7 GWh/an
Evitement T. CO2	10 700 tonnes/an	7 500 tonnes/an	4 282 tonnes CO2/an
Equivalent consommation d’électricité (chauffage inclus)	15 300 habitants	10 700 habitants	8 228 habitants
Retombées fiscales²			
Commune de Bierné-les-Villages	47 341 €/an	33 147 €/an	25 400 €/an
CC du Pays de Château-Gontier	79 031 €/an	55 299 €/an	44 300 €/an
Département de la Mayenne	36 671 €/an	25 668 €/an	21 200 €/an
Région Pays de la Loire	1 013 €/an	632 €/an	1500 €/an

4.2. PRÉSENTATION DU PROJET RETENU

4.2.1. TYPOLOGIE DU PROJET

Le projet de centrale agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages repose sur le **principe de l’agrivoltaïsme**. Il s’agit d’une production d’énergie renouvelable à un tarif compétitif en synergie avec une production agricole.

Jean-Daniel Clémenceau est installé depuis 2005 au lieu-dit « La Carterie » à Bierné-les-Villages. Sa production d’ovins viandes en agriculture biologique s’appuie sur la production herbagère sur une partie de son parcellaire. Il produit par ailleurs des cultures de céréales, de légumineuses, le tout sur une SAU de 53 ha. La majorité des cultures est destinée à l’alimentation du troupeau qui compte 320 brebis.

4.2.2. CONCEPT GÉNÉRAL D’UN PARC SOLAIRE AGRIVOLTAÏQUE

Un parc photovoltaïque au sol est constitué de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, une structure support fixe, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l’injection de l’électricité sur le réseau, une clôture et des accès.

² Les estimations de retombées fiscales présentées sont données à titre informatif car elles ne prennent pas en compte les éventuelles évolutions de la Loi de finances et de la réglementation fiscale.

Le schéma ci-dessous représente les éléments qui composent un parc photovoltaïque, et illustre la façon dont ils sont liés. Ces éléments seront détaillés dans les paragraphes suivants.

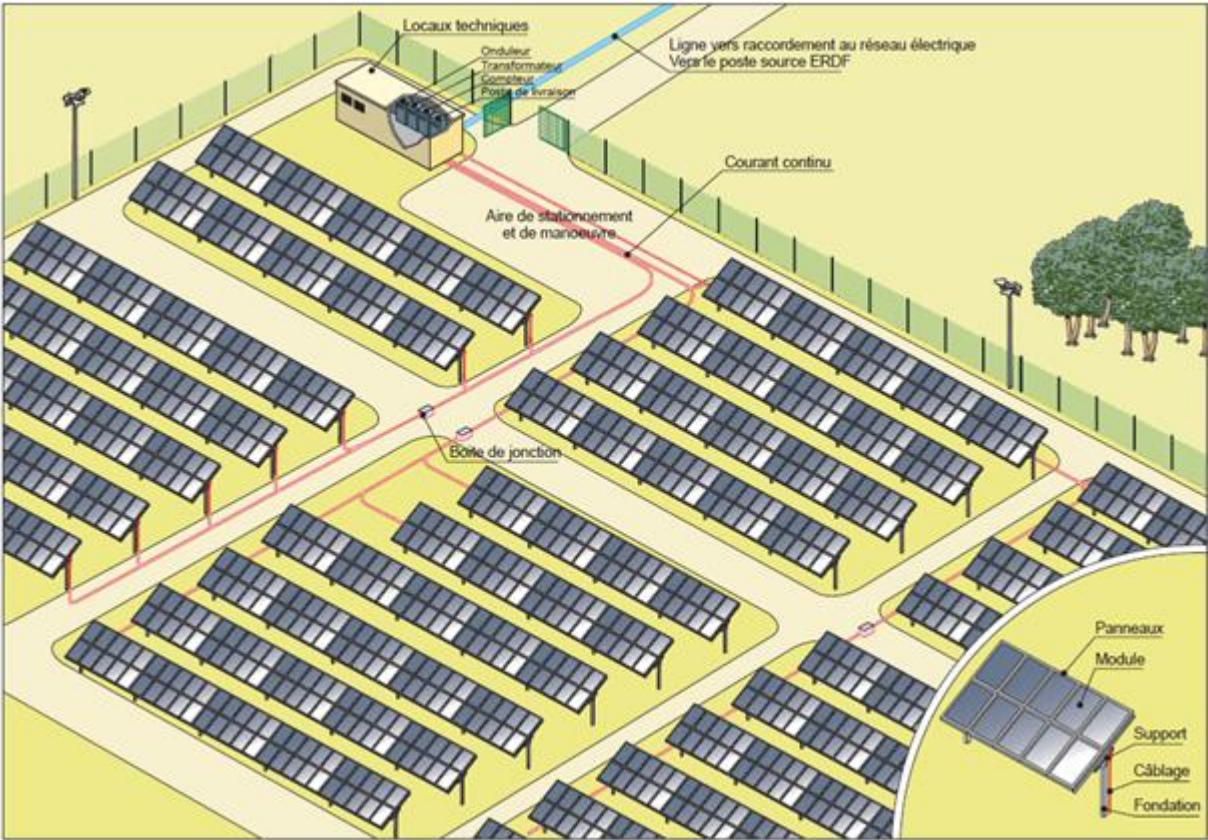


Figure 38 : Schéma de principe du fonctionnement d’un parc photovoltaïque (© ADEME, 2011)

La surface totale d’une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée du parc agrivoltaïque de Bierné-les-Villages est de **32,3 ha**.

Il s’agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées tables), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l’emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d’ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur et extérieur de la zone ainsi que la clôture et le recul de celle-ci vis à vis des limites séparatives. Certaines zones de retrait ont aussi été prises et sont incluses dans la surface clôturée.

4.2.3. DÉTAILS DES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

4.2.3.1. LES MODULES

Le module ou panneau photovoltaïque est le composant de base d’un générateur photovoltaïque. Il convertit l’énergie solaire en énergie électrique, qu’il délivre sous la forme d’un couple courant et tension continus.

Un module photovoltaïque est généralement composé des éléments suivants :

- Les cellules photovoltaïques, composants actifs du module, qui assurent la conversion de l’énergie solaire en énergie électrique ;

- Ces cellules sont encapsulées entre une plaque de verre avec anti-reflet sur la face avant (face exposée au rayonnement solaire direct) et une feuille de polymère ou une plaque de verre en face arrière. Cette encapsulation permet de protéger les cellules de leur environnement extérieur (humidité, poussière, chocs, etc.) pendant la durée d'exploitation du parc ;
- Des rubans métalliques (généralement en cuivre) permettant de connecter les cellules photovoltaïques en série à l'intérieur du module ;
- Une ou plusieurs boîtes de jonction et câbles externes, permettant de connecter les modules photovoltaïques les uns aux autres en chaînes de modules ;
- Dans certain cas, un cadre en aluminium peut être utilisé pour renforcer la résistance mécanique du module photovoltaïque.

Certains modules disposant d'une face arrière adaptée (technologie cellule spécifique et verre ou polymère transparent en face arrière) peuvent également convertir la lumière réfléchiée par le sol vers l'arrière du module. Ces modules, dits bifaciaux, permettant un gain de productible pouvant aller jusqu'à 30 % par rapport aux modules standards, selon la nature du sol.

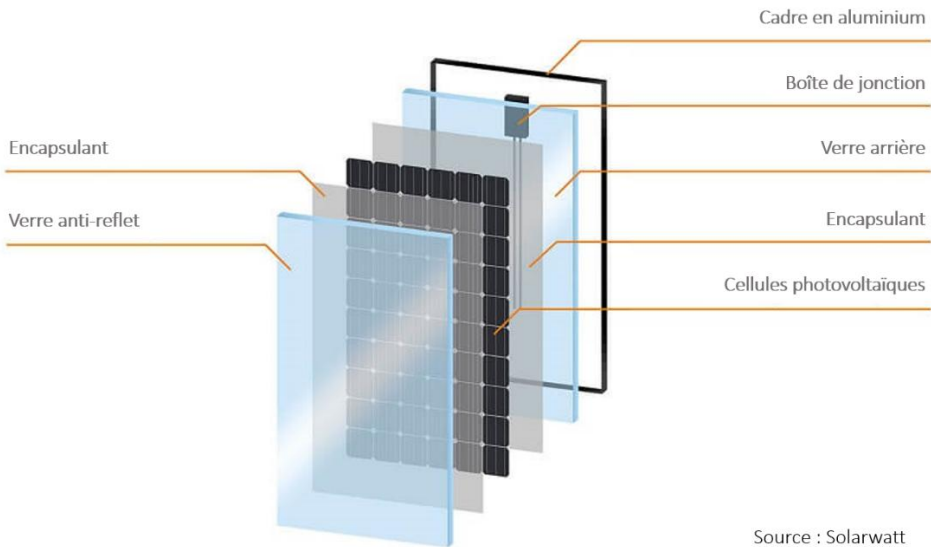


Figure 39 : Décomposition d'un module photovoltaïque

Deux technologies sont principalement utilisées pour les parcs photovoltaïques au sol : les modules à base de cellules en couches minces et les modules à base de cellules en silicium cristallin.

Technologies couches minces : ces modules sont fabriqués en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles, le plus souvent à base de CdTe ou de CIGS, sur un support de verre. Ces modules présentent un rendement de conversion d'environ 16-18 %, inférieur aux modules en silicium cristallin. Ils présentent néanmoins un coût de fabrication généralement plus faible et captent mieux le rayonnement diffus.

Technologies silicium cristallin : elles représentent environ 90 % de la production mondiale de modules photovoltaïques. Il en existe deux types : les cellules en silicium monocristallin et les cellules en silicium polycristallin, qui se différencient par le procédé de fabrication des plaquettes de silicium. Les modules à base de silicium polycristallin présentent actuellement un rendement de conversion d'environ 17-20 %, tandis que les modules à base de silicium monocristallin offrent un rendement de conversion d'environ 18-22 %.

Technologie	Couches minces	Silicium polycristallin	Silicium monocristallin
Composé	CdTe ou CIGS	Silicium	Silicium
Rendement	16-18 %	17-20 %	18-22 %
Aspect visuel	 source First Solar	 source www.photovoltaique.info	

Etant donné les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque, le maître d'ouvrage se réserve le choix final du type de modules parmi les technologies couches minces ou silicium cristallin qui seront disponibles au moment de la construction du projet.

Les modules photovoltaïques sont conçus pour résister aux perturbations du milieu extérieur pendant toute la durée d'exploitation du parc photovoltaïque. Ils sont soumis à des essais de durabilité intensifs pour justifier du respect des normes européennes IEC-61215 et IEC-61730 et sont garantis par les fabricants pour une durée variant de 25 à 30 ans. Les usines de fabrication des modules photovoltaïques doivent également respecter les normes ISO-9001 et ISO-14001 en matière de qualité et de respect de l'environnement.

4.2.3.2. LES STRUCTURES SUPPORT DES MODULES (TABLES)

Les modules sont disposés sur des supports formés par des structures métalliques. L'ensemble modules et supports est appelé table de modules.

Pour le projet de Bierné-les-Villages, les modules du parc agrivoltaïque seront installés sur des tables fixes monopieu orientées sud. Le monopieu favorise le pâturage sous les panneaux ainsi que la mécanisation et le passage des engins agricoles afin de permettre la coupe de l'herbe.

Les châssis seront constitués de matériaux en acier type magnelis, alors que la visserie est en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils seront dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adapteront aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

Pour le projet de Bierné-les-Villages, les tables auront les dimensions suivantes :

- Hauteur maximale : 3 m +/- 0.50 m
- Hauteur minimale : 1.50 m

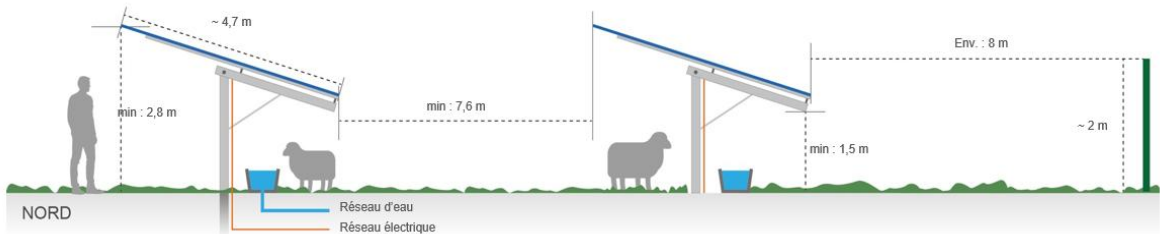


Figure 40 : Schéma d'une installation agrivoltaïque ovine

Le bas de table sera à minima à 1.50 m pour faciliter le passage des animaux. L'espace inter-tables sera de 7,6 m minimum pour permettre le passage des engins agricoles et limiter la perte de production fourragère. La distance entre la dernière rangée de panneaux et la clôture sera de 8 m minimum pour permettre le retour des engins agricoles. Certains équipements agricoles de type abreuvoirs ou clôtures mobiles pourront également être installés sur la centrale.

Le nombre, le positionnement et les dimensions des tables pourront varier dans une certaine mesure, en fonction des études d'ingénierie, dans le respect des dimensions indiquées dans les pièces du permis de construire.

La technologie fixe est extrêmement fiable et simple puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteur. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance.

Ce système de structures fixes envisagé pour ce projet a déjà été installé sur une majorité de parcs au sol en service en France et dans le monde, ce qui assure une bonne connaissance du système qui a déjà prouvé son efficacité et son bon fonctionnement.

4.2.3.3. L'ANCRAGE AU SOL

Le choix définitif du type d'ancrage et de son dimensionnement sera confirmé par une étude géotechnique qui sera réalisée avant le début des travaux.

La fixation des tables support de modules photovoltaïques est réalisée par le biais **de pieux battus dès que possible, ou sinon vissés**, dans le sol. Ces solutions sont les plus répandues et la plus éprouvées.

Ce système d'ancrage par pieux présente des avantages, notamment l'absence d'impact pour le sol (pas d'affouillement, pas de nivellement, pas d'entretien). De plus, ils sont entièrement réversibles et leur démontage est facile (par simple arrachage). Les tables support pourront comporter une rangée de pieux.

Dans le cadre du projet de Bierné-les-Villages, **la fixation des tables se fera de préférence par un système de pieux battus**. Cependant, selon les résultats de l'étude géotechnique et des calculs des descentes de charge, une solution par pieux vissés pourra être retenue.

4.2.3.4. LES CABLES ET RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Différents niveaux de câblage au sol et souterrains seront mis en œuvre sur le projet de parc agrivoltaïque au sol :

- Le câblage des modules : chaque module est fourni avec deux câbles permettant de le connecter directement avec les modules mitoyens pour former des chaînes de 20 à 30 modules appelées « strings ». Les câbles étant situés à l'arrière des panneaux, ils ne sont pas visibles.
- Le transport du courant continu vers le poste onduleur : les strings de modules sont reliés à des boîtes de jonction d'où partent des câbles de section supérieure. Ces câbles circulent en souterrain. Les seules tranchées à réaliser sont situées entre les rangées et le poste onduleur correspondant. La profondeur de ces tranchées est d'environ 70 à 90 cm.
- Le câblage HTA : un réseau HTA (Haute Tension, 20 000V) interne à l'installation est mis en place afin d'interconnecter, en courant alternatif, les différents postes onduleurs au poste de livraison. Ces câbles sont également enterrés à une profondeur de 70 à 90 cm.

Dans le cadre d'un projet agrivoltaïque, une grande vigilance sera accordée à la protection des équipements électriques. Tous les câbles du système seront hors de portée des animaux ou protégés (gainage des câbles, etc.).

Une vigilance particulière sera également apportée à la protection des regards.

4.2.3.5. MISE A LA TERRE, PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

La mise à la terre du parc est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques à la terre, conformément aux normes en vigueur.

4.2.3.6. LES ONDULEURS, TRANSFORMATEURS ET POSTE DE LIVRAISON

Le transformateur BT/HTA, a pour rôle d'élever la tension au niveau requis au poste de livraison (généralement 20 000V) en vue de l'injection sur le réseau ENEDIS. Les dimensions sont les suivantes : **Longueur*largeur*hauteur = 6m*3m*3m (équivalent container 20 pieds)**. Le plancher de ce poste sera surélevé de 30 à 50 cm par rapport au terrain naturel.

Les onduleurs sont décentralisés et implantés à proximité immédiate des modules, fixés à l'arrière des tables. Ils sont en général répartis au centre du parc pour une optimisation électrique et acoustique.

La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les modules photovoltaïques en un courant alternatif. Ils s'arrêtent de fonctionner lorsque le réseau est mis hors tension. Les onduleurs ont pour avantage de générer peu de bruit, sont inaudibles à 100m ou plus, et ne sont en fonctionnement que le jour au moment de la production d'électricité.

Le parc agrivoltaïque de Bierné-les-Villages sera équipé de **8 postes de conversion** qui permettent d'élever la tension de l'électricité provenant des onduleurs.

Deux postes de livraison assureront les fonctions de raccordement au réseau électrique ENEDIS et de comptage de l'électricité produite. La limite domaine privé/domaine public se situe à ce point de livraison.

Les dimensions sont les suivantes : **Longueur*largeur*hauteur = 9m*3m*3m**. Le plancher de ce poste sera surélevé de 30 à 50 cm par rapport au terrain naturel.

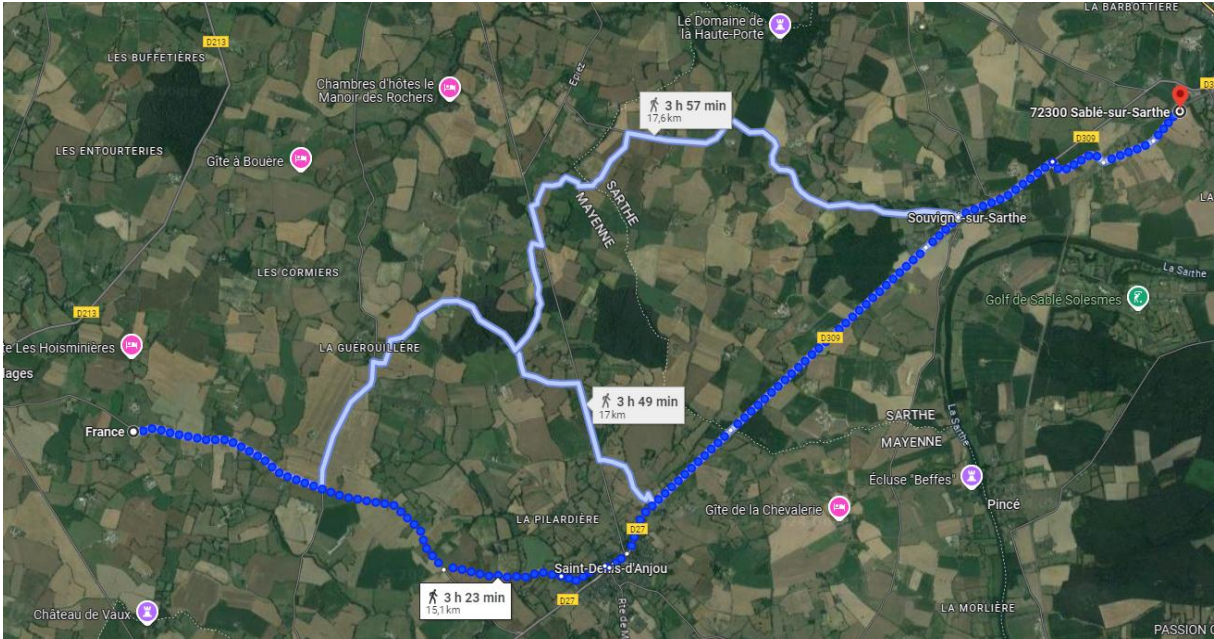
4.2.3.7. LE RACCORDEMENT AU RESEAU ENEDIS

Le parc agrivoltaïque est raccordé au réseau électrique à partir des postes de livraison. Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

Le raccordement de la production électrique s'effectuera par des lignes enfouies le long des routes/chemins publics.

C'est ENEDIS, le gestionnaire du réseau de distribution, qui pourra réaliser les travaux de raccordement du parc agrivoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

Pour ce projet, NEOEN envisage un raccordement via le poste source le plus proche, soit celui de Sablé-Sur-Sarthe à 15,1 kms des postes de livraison du projet.



ENEDIS sera en charge de la réalisation de l’étude approfondie de raccordement et déterminera le tracé de raccordement le plus optimisé. A noter que d’autres scénarios de raccordement sont également envisageables, par exemple aux postes source de Château-Gontier-sur-Mayenne et de Meslay-du-Maine, tous deux distants de 17,2 kms des postes de livraison du projet.

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.

4.2.3.8. LES ACCES ET LES PISTES

L’accès au parc agrivoltaïque se fera prioritairement depuis la route de la Carterie.

Une piste périphérique interne en terrain naturel de 5 m de largeur entre la clôture et les tables de modules, permettra de faire le tour du parc.

Une voirie lourde (renforcée pour résister au poids des camions de transport et des grues), de même largeur, en matériaux naturels, permettra d’accéder aux postes de conversion dans le parc.

4.2.3.9. LA SECURITE ET DEFENSE CONTRE L’INCENDIE

En matière de sécurité, des caméras seront installées au niveau des portails, sur chacun des accès principaux.

En complément, un dôme (vision à 360°), situé sur un mât entre 4 et 6m de haut et localisé à proximité d’un poste de transformation, permettra de superviser l’ensemble du parc.

En matière de défense contre l’incendie, le parc sera équipé de 3 citernes à eau de 60m³, la création de pistes légères afin de quadriller la zone et de permettre l’accès à des véhicules de 160KN (Kilo Newton) avec un maximum de 90KN par essieu, des pistes de retournement afin d’éviter qu’un véhicule se retrouve bloqué en cas d’incendie.

Avant la mise en service de l’installation, une visite du parc pourra être organisée et les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d’ensemble au 2000^{ème} ;
- Plan du site au 500^{ème} ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d’astreinte ;
- Procédure d’intervention et règles de sécurité à préconiser.

4.2.3.10. LA CLOTURE

Pour protéger le parc agrivoltaïque de toute intrusion et risque électrique inhérent, une clôture périmétrique d’une hauteur de 2m environ sera installée. Cette clôture peut également s’intégrer dans le paysage telles que les clôtures à moutons réhaussées.

Les grillages suivront le relief, afin que ni un prédateur ni les brebis ne puissent se glisser sous la clôture, soit un écart sol-clôture maximal de 10 cm.

Des aménagements pour le passage de la petite faune seront prévus. Ces équipements doivent permettre les mouvements de la petite faune mais doivent empêcher le passage de potentiels prédateurs. Dans le cas de projet ovin, le dimensionnement des passages faune n’excédera pas 10 x 15 cm. Dans les autres cas, des passages de 20 x 15 cm seront placés tous les 50 à 100 m.

4.2.4. CHIFFRES CLES ET IMPLANTATION

Tableau 21 : Synthèse des caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque

Chiffres clés	
Puissance crête	18,78 MWc environ
Surface de modules photovoltaïques	78 092 m ² environ
Surface de locaux techniques	234 m ²
Surface clôturée	32,3 hectares
Production annuelle d’électricité	20,7 GWh environ
Equivalence en nombre d’habitants alimentés (conso totale)	8 228 habitants environ
Durée minimum d’exploitation	40 ans
Rejet de CO2 évité annuel	4 282 t/CO2 /an environ

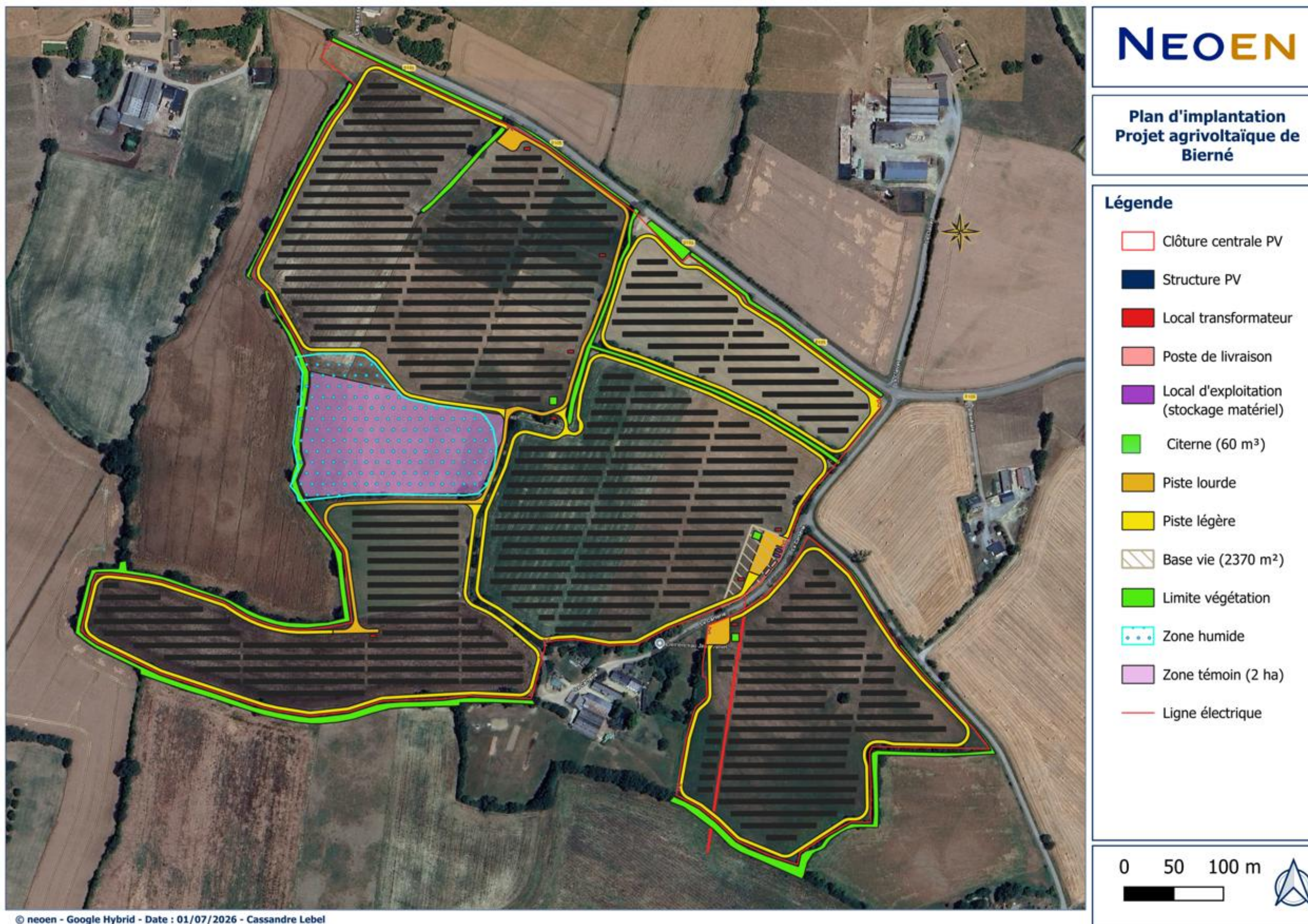


Figure 41 : Plan de masse du projet (01/07/2026)

4.3. CYCLE DE VIE DU PROJET

4.3.1. MODE DE CONSTRUCTION DU PARC

4.3.1.1. LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

Les entreprises locales, selon leur capacité de réalisation, seront privilégiées pour une majorité de travaux.

Pour le projet de Bierné-les-Villages, la durée de construction du parc sera d'environ 12 mois.

Les grandes étapes de la construction sont décrites ci-dessous.

4.3.1.2. PREPARATION DU TERRAIN ET INSTALLATION DU CHANTIER

En concertation avec l'exploitant, la prairie pourra être ressemé à minima un an avant le début des travaux.

Avant tous travaux le site sera préalablement débroussaillé et borné.

Les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au 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 la sécurité des personnels de chantier.

L'installation de la "base vie", d'une surface d'environ 2500 m² sera implantée sur le site à l'emplacement proposé par l'entreprise en charge des travaux et validé par le maître d'ouvrage. Elle sera desservie en eau, électricité basse tension (raccordée au réseau ou de manière autonome) et évacuation des eaux usées. Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, etc.) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain. Un nivellement localisé permettra de traiter les affleurements qui empêcheraient l'implantation des pieux. Aucun terrassement d'ampleur ne sera effectué, la topographie actuelle sera conservée et les structures des panneaux seront adaptées en hauteur afin de suivre la topographie du terrain et de garantir une bonne orientation des modules par rapport au soleil.

4.3.1.3. POSE DES CLOTURES ET PORTAIL

Une clôture grillagée de 2 m de haut environ sera installée afin d'empêcher l'accès au parc.

Le maillage des clôtures et des espaces dédiés permettra le passage de la petite faune.
La clôture pourra être surélevée selon demande spécifique des services de l'Etat.

Les portails d'accès seront fermés à clé et permettront l'accès au parc uniquement aux personnes autorisées et habilitées. Les portails d'accès présenteront un système de fermeture à clef et un digicode pour désactiver l'alarme. Les portails seront maintenus par des pieux en métal garantissant la sécurité de l'accès au parc.

Les portails secondaires seront utilisés par l'éleveur afin de faciliter son déplacement au sein du parc agrivoltaïque. Ils ne seront pas équipés d'alarmes et seront maintenus par des pieux en bois. Ces portails secondaires sont situés en milieu de parcelle agricole.

4.3.1.4. CREATION DES VOIES DE CIRCULATION SUR SITE

Les voies d'accès et de circulation sont nécessaires à l'acheminement des éléments du parc puis à son exploitation.

Les pistes lourdes seront créées en décaissant le sol sur quelques dizaines de centimètres et seront constituées d'une épaisseur variable de matériaux de carrières.

4.3.1.5. CREATION DES RESEAUX ELECTRIQUES

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc agrivoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

Selon les spécificités du terrain, les réseaux électriques seront enterrés ou hors sol dans des chemins de câbles.

Les tranchées sont rebouchées au fur et à mesure avec les matériaux en place. A la fin du chantier, un semis sera réalisé sur la zone impactée.

4.3.1.6. REALISATION DES FONDATIONS OU ANCRAGES

Les pieux sont ancrés dans le sol, ils peuvent être battus ou vissés.

La profondeur, variant de 1.50 m à 2 m en moyenne, ainsi que le mode de mise en place sont déterminés en fonction des résultats des études géotechniques réalisées avant le lancement des travaux. Si les études géotechniques mettent en avant un sol dur qui ne permet pas l'installation de pieux battus ou vissés alors un préforage pourra être envisagé localement, ou l'utilisation de pieux vissés.

Ce type d'ancrage minimise la superficie du sol impactée.

4.3.1.7. MISE EN PLACE DES STRUCTURES

Cette opération consiste à l'assemblage mécanique des structures porteuses sur les pieux. Il n'y a pas d'opération de fabrication sur site.

4.3.1.8. MISE EN PLACE DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules sont ensuite fixés sur les structures support. Ils sont toujours espacés les uns des autres permettant l'écoulement des eaux de pluie.

4.3.1.9. INSTALLATION DES POSTES DE CONVERSION ET DU POSTE DE LIVRAISON

Les postes de conversion seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique.

Le poste de livraison sera implanté en limite de clôture de manière à permettre aux agents d'ENEDIS d'y accéder aisément depuis la voie publique sans entrer dans le parc.

Le poste de livraison est livré préfabriqué.

4.3.1.10. FIN DE CHANTIER

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage, base vie, etc.) seront supprimés et le sol remis en état.

Les aménagements écologiques et paysagers (haies, végétalisation), seront mis en place à la période propice en fin de travaux, idéalement à l'automne.

4.3.2. RESPECT DES OBLIGATIONS ENVIRONNEMENTALES

Le chantier de réalisation du parc est la phase qui présente le principal potentiel de risque d'impact dans le projet. A ce titre, il sera assorti d'un ensemble de mesures permettant de prévenir les différentes formes de risque environnemental relatives à :

- la prévention de la pollution des eaux,
- la gestion des déchets.

De manière générale le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) n'est pas réalisé sur site et le cas échéant des dispositions particulières sont mise en place (cuves double parois, bac de rétention, etc.)

Kit anti-pollution

Tous les engins intervenant sur site sont équipés d'un kit antipollution comprenant :

- une réserve d'absorbant
- un dispositif de contention sur voirie
- un dispositif d'obturation de réseau.

Bac à huiles

Afin de répondre aux exigences des normes NF C 17-300 (relative à la protection contre les risques incendies), NF C 13-100 et NF C 13-200 (se référant aux installations à haute tension et aux postes de livraison) les transformateurs seront équipés d'un bac de rétention servant à la récupération des huiles utilisées pour l'isolation. Ce dispositif participe à la prévention de la pollution des eaux et des sols.

Gestion des déchets

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans un stockage d'inertes avec traçabilité,
- les métaux seront stockés dans une benne clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet avec traçabilité,
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans un stockage d'ultimes, avec pesée et traçabilité,
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée.

4.3.3. L'ENTRETIEN DU PARC SOLAIRE EN EXPLOITATION

La **durée d'exploitation du parc agrivoltaïque est d'au moins 40 ans.**

Le pilotage et le contrôle du bon fonctionnement du parc sera assuré à distance depuis un centre d'exploitation (salle de contrôle et de maintenance).

La présence humaine sur le site est ponctuelle et se limite aux opérations de maintenance programmées (vérifications récurrentes, lavage des modules, entretien de la végétation...) et imprévues (incidents, pannes).

Aucun éclairage nocturne ne sera mis en place.

4.3.3.1. ENTRETIEN DU SITE

D'un point de vue technique, un parc solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins du parc.

D'un point de vue agricole, l'entretien de la végétation sera réalisé grâce au pâturage ovin et complété de façon mécanique le cas échéant. Le passage d'un éleveur quotidiennement (ou presque en fonction des modes de pâture) est nécessaire pour s'assurer de la bonne conduite du troupeau. L'éleveur s'assurera du suivi de la pousse de l'herbe et de sa coupe. L'utilisation de produits phytosanitaires sera possible en dernier recours et au cas par cas si présence d'espèces invasives pour lesquelles le pâturage et le traitement mécanique ne donnent pas de résultats satisfaisants.

Les équipes de l'exploitation de NEOEN tiendront une communication régulière avec l'éleveur afin de vérifier l'état des prairies. Dans le cas où la repousse est difficile à la suite des travaux, il sera prévu un sur-semis. Celui-ci doit être réalisé de manière superficielle (pas de labour : favoriser le sur-semis avec semoir à disque dans l'inter-rang et semis à la volée sous les tables si la mécanisation n'est pas faisable).

4.3.3.2. MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

Les principales tâches de maintenance sur un parc agrivoltaïque au sol sont les suivantes :

- Nettoyage des modules à l'eau déminéralisée (utilisation proscrite de produits polluants),
- Entretien de la végétation (réalisé par l'éleveur),
- Nettoyage et vérifications des équipements électriques,
- Remplacement des éléments défectueux.

Les périodes d'intervention pourront être étudiées en amont en coordination avec l'éleveur afin qu'il n'y ait aucun risque pour les animaux ni pour les techniciens en intervention.

4.3.4. DEMANTELEMENT DU PARC SOLAIRE

A la fin de la période contractuelle d'exploitation, le bail peut être reconduit pour une nouvelle durée permettant une continuité de l'exploitation du parc agrivoltaïque et donc de la production d'électricité.

Si le bail est résilié, le parc solaire sera alors totalement démantelé. Après démantèlement du parc agrivoltaïque et remise en état du site, la vocation agricole du site pourra être pérennisée et l'exploitant agricole en place pourra poursuivre son activité ovine ou autre.

5. EVALUATION DES IMPACTS

5.1. DEFINITION ET TYPOLOGIE DES IMPACTS

La description des impacts doit être proportionnée aux enjeux et permettre de les hiérarchiser en identifiant les impacts négatifs significatifs.

Les impacts du projet sont analysés et mesurés par rapport à un état des lieux (état initial) et compte tenu des objectifs de restauration des milieux naturels concernés fixés par les politiques publiques. Cela implique la prise en compte du fonctionnement des écosystèmes et des populations animales et végétales sauvages et leur utilisation des territoires, afin d'examiner l'ensemble des fonctionnalités écologiques. Ainsi, « *L'équilibre d'un système écologique repose sur la somme des interactions entre les espèces et non sur le maintien de l'intégrité de la liste des plantes et des animaux qui le composent.* » (Petit S. et al., 1996)³. Les impacts considérés ne se limitent pas aux seuls impacts directs et indirects dus au projet, mais évaluent également les impacts induits, cumulés et cumulatifs.

La réglementation sur les études d'impact distingue différentes catégories d'impacts en fonction de leur durée ou de leur nature.

5.1.1. TYPES D'EFFETS

5.1.1.1. EFFETS DIRECTS

Ce sont les effets résultant de l'action immédiate et directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement dans l'espace et dans le temps sur les espèces ou les habitats naturels en phase travaux (destruction de milieux, d'individus, modification du régime hydraulique, etc.) ou en phase d'exploitation (perturbation, mortalité par collision...). Les effets directs tiennent compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (zones d'emprunt de matériaux, zones de dépôt, pistes d'accès, pompages ou rejets d'eau, etc.).

5.1.1.2. EFFETS INDIRECTS

Ce sont les effets sur les habitats naturels et les espèces qui résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct généré par l'aménagement. Ils peuvent être temporellement différés ou spatialement décalés (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, etc.). Ses conséquences peuvent être aussi importantes que celles d'un effet direct.

5.1.1.3. EFFETS INDUITS

Ce sont les effets non liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet (remembrement agricole après passage d'une infrastructure, augmentation de la fréquentation à la suite de la création d'une piste pour les travaux, pression urbanistique autour d'une gare ou d'un échangeur autoroutier, etc.).

5.1.1.4. EFFETS CUMULES

Les effets cumulés sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets (ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale et d'une enquête publique ou d'une évaluation environnementale avec avis rendu public de l'autorité environnementale), dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs sur des milieux ou des espèces. Le cumul des effets peut conduire à un effet « synergique », c'est-à-dire un nouvel effet ou un effet plus important que la somme des effets attendus de chaque projet pris individuellement ou peut être inférieur à la somme des effets de chaque projet. La zone considérée est celle concernée par les enjeux environnementaux liés au projet.

5.1.2. TEMPORALITE DES IMPACTS

La durée de l'impact peut être variable en fonction de son origine. Il peut être temporaire ou permanent.

5.1.2.1. EFFETS TEMPORAIRES

L'effet temporaire est limité dans le temps. Il est réversible, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Il s'agit généralement d'impacts liés à la phase chantier et à la phase de démarrage de l'activité (bruit, poussières, installations provisoires, etc.). Dans chaque cas l'impact résiduel permanent devra être évalué (dépôt de matériaux même temporaire sur un milieu naturel, risque de dégradation définitive du milieu par tassement du sol, modification hydraulique, physico-chimique, ou apport des semences de plantes de milieux différents, etc.).

5.1.2.2. EFFETS PERMANENTS

L'effet permanent est irréversible. Il peut être dû à la phase de travaux, d'entretien ou de fonctionnement de l'aménagement et se manifester dans la durée (ex : destruction totale ou partielle d'habitats par imperméabilisation des sols).

5.2. METHODE D'ANALYSE

La méthodologie employée se base sur le document cadre du Commissariat Général au Développement Durable (2013) : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE). Références, 232 pp.

³ PETIT, S., BUREL F., PAIN G. - 1996 : Conséquences écologiques de la fragmentation des habitats liée aux aménagements routiers et agricoles. In Les méthodes d'évaluation des impacts sur le milieu. Les ingénieurs écologues. p. 19-26.

L'évaluation des impacts repose sur une démarche analytique. Elle consiste à évaluer les effets prévisibles du projet sur les différents paramètres identifiés dans l'état initial qu'elle décompose en effets unitaires auxquels s'applique une analyse quantitative ou qualitative. Cette évaluation peut être complétée si nécessaire par une approche systémique qui consiste à examiner les relations entre les différents éléments d'un écosystème. Il s'agit le plus souvent de déterminer les relations réciproques entre les conditions physiques qui régissent les milieux naturels et les espèces qui exploitent ces milieux.

5.2.1. SENSIBILITE

La sensibilité d'un habitat ou d'une espèce est définie comme la combinaison de sa capacité à tolérer une pression externe (résistance) et du temps nécessaire à sa récupération à la suite d'une dégradation (résilience, aptitude d'un écosystème à retrouver son état d'équilibre après une perturbation).

La **sensibilité** peut être due à la localisation de l'activité ou à l'activité elle-même. Pour les groupes biologiques, peu ou pas mobiles, les sensibilités de localisation sont principalement liées à la phase de travaux et aux destructions / altérations de milieux. Ainsi, pour ces groupes et ces effets, le niveau de sensibilité est directement associé au niveau d'enjeu des milieux déterminé dans l'état initial.

Trois niveaux de sensibilités peuvent être définis (Fort, Modérée et Faible) en fonction de l'intensité de réaction de l'une des composantes du milieu naturel (espèce, habitat, fonctionnalité écologique) aux effets générés par le projet.

5.2.2. INTENSITE DE L'EFFET ET IMPACT BRUT

L'intensité de l'effet résulte du croisement de la sensibilité et du niveau des effets potentiels dont les variables d'évaluation prennent en compte l'amplitude, l'étendue et la durée. Ces effets sont analysés pour tous les enjeux identifiés sur les habitats, les groupes d'espèces et les espèces selon une démarche analytique pouvant être complétée par une démarche systémique et ce, sur les différentes d'aires d'études identifiées.



La détermination des impacts bruts résulte ensuite du croisement de l'intensité de l'effet avec les niveaux d'enjeu tels que définis dans l'état initial. Tout comme les effets, les impacts sont qualifiés de directs ou indirects, temporaires ou durables, à court, moyen ou long termes...Le tableau suivant indique les différents niveaux d'impacts bruts définis : Très fort, Fort, Assez fort, Modéré, Faible, Faible à négligeable.

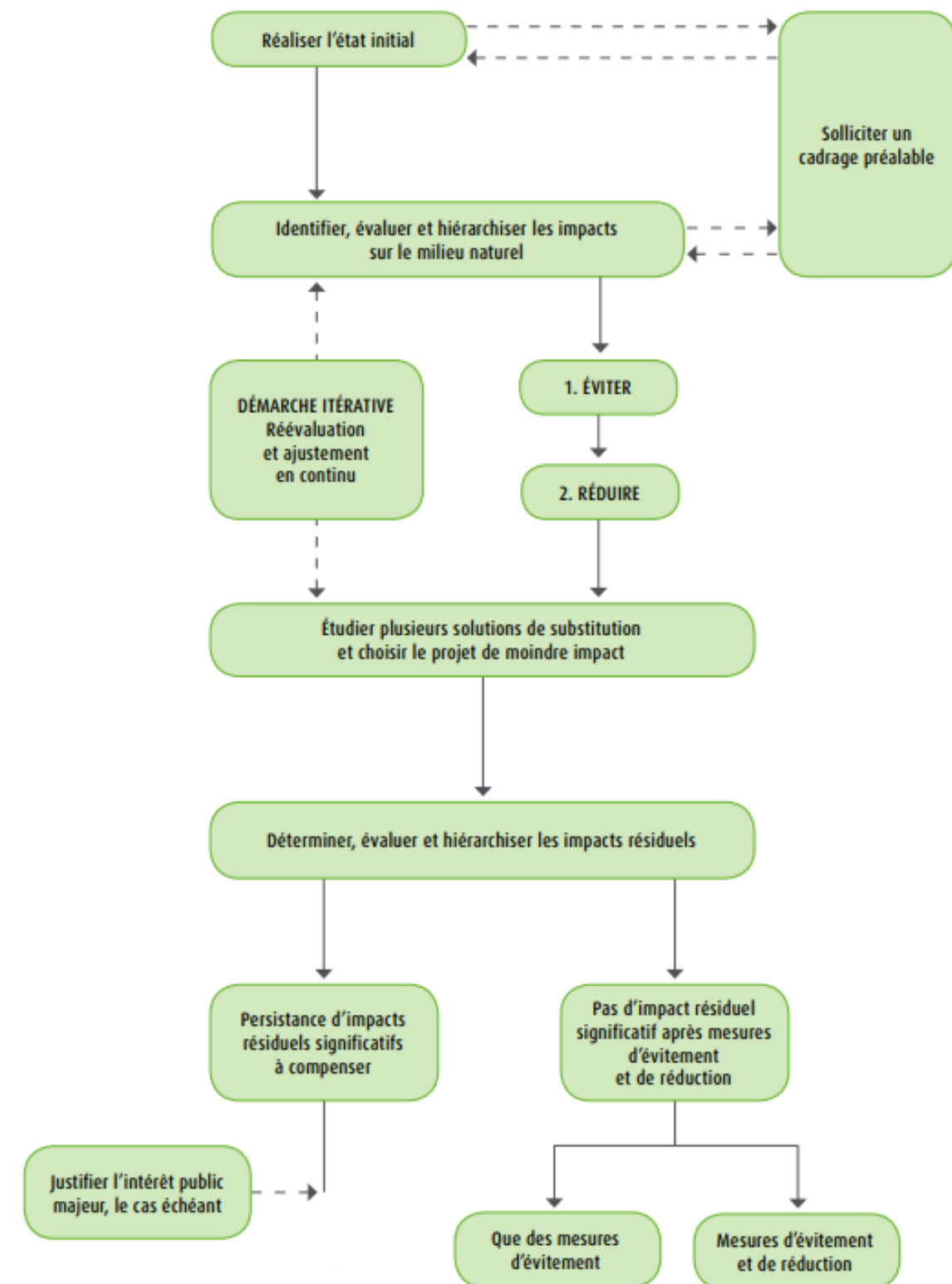


Figure 42 : Schéma de cadrage d'un projet de moindre impact

Tableau 22 : Méthode d’évaluation des niveaux d’impacts bruts

		Niveau d’enjeu				
		Très fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Intensité de l’effet	Fort	Très fort	Très fort	Fort	Assez fort	Faible
	Assez Fort	Fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible à négligeable
	Modéré	Assez fort	Assez fort	Modéré	Modéré	Faible à négligeable
	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible à négligeable
	Très faible	Faible	Faible	Faible à négligeable	Faible à négligeable	Faible à négligeable

5.3. IMPACTS BRUTS DU PROJET

5.3.1. IMPACTS BRUTS SUR LES HABITATS NATURELS PATRIMONIAUX

Au droit de la ZIP, un habitat d’intérêt communautaire a été identifié. La nature et le niveau d’impact du projet sur cet habitat sont détaillés dans le tableau ci-après.

Tableau 23 : Impacts bruts sur les habitats naturels patrimoniaux

Nature de l’effet : D (direct), I (indirect), Id (induit), P (permanent), T (temporaire)

Habitat (EUNIS)	Enjeu et représentativité	Nature des effets	Intensité de l’effet	Niveau d’impact brut
Mégaphorbiaie eutrophe (E5.41)	Modéré (habitat commun et non menacé, 666 m² au droit du site 2, cortège floristique banal)	Le site 2 n’est pas concerné par des aménagements photovoltaïques.	Très faible	Faible à négligeable

Le projet ne prévoit pas d’aménagements au droit du site 2, l’impact brut du projet sur les habitats naturels patrimoniaux est donc considéré comme faible à négligeable.

5.3.2. IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE PATRIMONIALE

Les investigations ont permis de recenser 131 espèces végétales sur l’ensemble de la ZIP. Parmi elles, aucune n’est considérée comme patrimoniale.

L’impact brut du projet sur la flore patrimoniale est donc jugé faible à négligeable.

5.3.3. IMPACTS BRUTS SUR LA FAUNE PATRIMONIALE

5.3.3.1. AVIFAUNE

Les impacts bruts sur les 3 espèces d’oiseaux à enjeu se reproduisant dans l’aire d’étude ou dont le domaine vital intersecte celle-ci (espèce à grande territoire) sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 24 : Impacts bruts sur l’avifaune patrimoniale

Nature de l’effet : D (direct), I (indirect), Id (induit), P (permanent), T (temporaire)

Espèce	Enjeu local et représentativité	Nature des effets	Intensité de l’effet	Niveau d’impact brut
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Assez fort (nidification dans les haies, alimentation au sein des prairies)	Phase chantier DP : Perte de zones d’alimentation liée à la création de pistes lourdes en bordure de haies IT : Dérangement par la circulation des engins en période de reproduction 2 chanteurs seront impactés sur le site 1	Modéré	Modéré
Tarier pâtre <i>Saxicola rubicola</i>	Modéré (nidification en pied de buissons, chasse à l’affut des insectes)	Phase chantier DT : Destruction possible de nichées (œufs, jeunes) au sol lors des travaux IP : Modification du cortège entomologique et donc du spectre de proies par l’ombrage porté au sol IT : Dérangement par la circulation des engins en période de reproduction 1 seul couple impacté sur le site 1	Fort	Assez Fort
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Modéré (nidification en limite de ZIP)	Phase chantier DP : Perte de zones d’alimentation liées à la création de pistes lourdes IT : Dérangement par la circulation des engins en période de reproduction 1 seul cantonnement identifié	Faible	Faible
Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés des haies (Bruant zizi, Fauvette à tête noire, Rougegorge, etc.)	Faible (nidification dans les haies et alimentation en zones ouvertes ou semi-fermées, au sol ou en hauteur)	Phase chantier DP : Perte de zones d’alimentation liées à la création de pistes lourdes IT : Dérangement par la circulation des engins en période de reproduction	Modéré	Faible à négligeable

Les impacts bruts varient de faibles à assez forts, selon l’espèce nicheuse considérée qui présente un enjeu de conservation dans la zone d’implantation potentielle (2 espèces des milieux forestiers ou bocager et 1 espèce des milieux semi-ouverts et buissonnants). La perte de zones d’alimentation liée à la création de pistes lourdes est récurrente, surtout lorsque deux pistes ceinturent une haie, mais l’impact le plus important concerne le risque de destruction de pontes et de jeunes fraîchement éclos au sol pour le Tarier pâtre.

Les impacts sont jugés en revanche faibles à négligeables pour le cortège des oiseaux nicheurs communs liés aux haies dans la mesure où celles-ci sont conservées en intégralité.

Quel que soit le niveau d’impact brut, c’est essentiellement en phase chantier que les oiseaux nichant dans la ZIP seront concernés, sans remettre pour autant leur présence sur le site. La perte de zones d’alimentation liée à la création de pistes lourdes est un effet permanent.

5.3.3.2. MAMMIFERES TERRESTRES

Les impacts bruts sur les espèces de mammifères à enjeu se reproduisant ou fréquentant l’aire d’étude sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25 : Impacts bruts sur les mammifères terrestres

Nature de l’effet : D (direct), I (indirect), Id (induit), P (permanent), T (temporaire)

Espèce	Enjeu et représentativité	Nature des effets	Intensité de l’effet	Niveau d’impact brut
Lapin de Garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Modéré (présence ponctuelle)	Le site 2 n’est pas concerné par des aménagements photovoltaïques.	Très faible	Faible à négligeable
Mammifères à enjeu local faible (Ecureuil roux)	Faible (présence faible et effectifs réduits, déplacements le long des haies existantes, aucun nid d’été ou d’hiver découvert)	<u>Phase chantier</u> IT : Perturbations d’individus par la circulation des engins <u>Phase exploitation</u> DP : Destruction d’individus lors des opérations d’entretien et circulation d’engins	Modéré	Faible à négligeable

La quasi-totalité des 11 espèces de mammifères terrestres recensés dans la ZIP présente des enjeux locaux faibles. Pour le Lapin de garenne, ils sont modérés, mais l’espèce n’a pas été contactée sur le site 1.

Par conséquent, les impacts bruts potentiels en phase chantier comme en phase d’exploitation, sont estimés comme faibles à négligeables.

5.3.3.3. CHIROPTERES

Les impacts bruts sur les espèces de chauve-souris fréquentant l’aire d’étude sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 : Impacts bruts sur les chiroptères

Nature de l’effet : D (direct), I (indirect), Id (induit), P (permanent), T (temporaire)

Espèce	Enjeu et représentativité	Nature des effets	Intensité de l’effet	Niveau d’impact brut
Barbastelle d’Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Modéré (Gîtes arboricoles potentiels, activité modérée)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies)	Modéré	Modéré
Murin d’Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	Modéré (Cavités arboricoles potentielles, activité plutôt modérée)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	Modéré
Grand murin <i>Myotis myotis</i>	Faible (Absence de gîtes pour les femelles, activité modérée)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies au sol)	Faible	Faible à négligeable
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Modéré (Cavités arboricoles potentielles, activité faible)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	Modéré
Noctule commune <i>N. noctula</i>	Modéré (Cavités potentielles, activité modérée mais localisée uniquement au Nord du site 1)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	Modéré
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Modéré (Gîtes arboricoles potentiels, activité modérée)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes et sur substrat)	Modéré	Modéré

Espèce	Enjeu et représentativité	Nature des effets	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Assez fort (Gîtes arboricoles potentiels, activité modérée sur deux sites)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d'individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	Modéré
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Modéré (Absence de gîtes bâtis au sein de la ZIP, activité modérée)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d'individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	Modéré
Chiroptères à enjeu local faible (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Murin à oreilles échancrées, Oreillard gris, Grand Rhinolophe, ...)	Faible (gîtes arboricoles potentiels, activité faible à modérée)	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d'individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies)	Modéré	Modéré

Les 8 espèces de chauves-souris patrimoniales à l'échelle régionale, recensées, présentent des enjeux locaux modérés du fait de leur activité modéré de transit et/ou de chasse essentiellement le long des haies. **La préservation des arbres gîtes identifiés est prioritaire mais sans impact direct du projet. De même, le risque de destruction d'individus est considéré comme inexistant.**

L'impact lié à la perte d'habitats d'alimentation est faible et non significatif au regard des surfaces concernées (pistes lourdes), s'agissant d'espèces chassant en vol ou glanant les proies sur des substrats (sol ou feuillage), les haies étant préservées dans le cadre du projet. De fait les continuités écologiques sont également maintenues, sans impact notable à ce sujet.

Une baisse de la biomasse des proies consommées par les chiroptères au sein des parcelles ouvertes ou une modification de leur type et/ou de leur taille, compte tenu de la modification des conditions abiotiques, est cependant possible, **à considérer comme modérée.**

Une perturbation indirecte des espèces lucifuges pourrait être générée **en phase travaux à la suite de l'éclairage éventuel du chantier de nuit** en période d'activité des chauves-souris.

Au global, les impacts bruts sur les chiroptères en phase travaux comme en phase d'exploitation sont considérés comme modérés.

5.3.3.4. AMPHIBIENS

Les impacts bruts sur les espèces d'amphibiens à enjeu se reproduisant dans l'aire d'étude sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 27 : Impacts bruts sur les amphibiens

Nature de l'effet : D (direct), I (indirect), Id (induit), P (permanent), T (temporaire)

Espèce	Enjeu et représentativité	Nature des effets	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Modéré (Absence de population reproductrice, mare dégradée et absence d'un réseau d'habitats favorables en phase aquatique)	<u>Phase chantier</u> DT : Destruction d'individus par la circulation des engins et les travaux IT : Perturbations /dérangements liés aux travaux <u>Phase exploitation</u> DP : Destruction d'individus lors des opérations d'entretien et circulation d'engins	Faible	Faible à négligeable

Les impacts bruts du projet sont faibles pour les amphibiens en l'absence de points d'eau favorables à la reproduction, même si le Triton crêté présente un enjeu de conservation modéré.

Les risques concernent avant tout la perturbation des individus en déplacement et le risque de destruction d'individus avec la circulation des engins en phase chantier comme en phase d'exploitation. **Cette typologie d'impacts se retrouvent à moindre échelle sur une autre espèce à faible enjeu de conservation,** le Crapaud commun/épineux.

5.3.3.5. REPTILES

Les impacts bruts sur les espèces de reptiles à enjeu se reproduisant dans l'aire d'étude sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28 : Impacts bruts sur les reptiles

Nature de l'effet : D (direct), I (indirect), Id (induit), P (permanent), T (temporaire)

Espèce	Enjeu et représentativité	Nature des effets	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
Reptiles non menacés (Lézard des murailles, Couleuvre d'Esculape)	Faible (diversité spécifique très faible, effectifs très réduits, nombre d'espèces potentielles limité)	<u>Phase chantier</u> DT : Destruction d'individus par la circulation des engins et les travaux IT : Perturbations/dérangements liés aux travaux <u>Phase exploitation</u> DP : Destruction d'individus lors des opérations d'entretien et circulation d'engins IP : Perte de places d'insolation traditionnelles	Modéré	Faible à négligeable

Pour les reptiles, des impacts sont faibles à négligeables, surtout caractérisés par les dérangements et les risques de destructions en phase chantier comme en phase d'exploitation. La diversité spécifique est faible, de même que les niveaux populationnels. A considérer également, l'impact sur les places d'insolation, au plan quantitatif et qualitatif, en raison de l'ombrage porté par les rampes de panneaux au sol qui sont susceptibles de limiter la thermorégulation des ophidiens notamment en sortie d'hibernation. Aucune espèce à enjeu écologique n'est concernée.

5.3.3.6. ENTOMOFAUNE

Les impacts bruts sur les espèces d'insectes à enjeu se reproduisant dans l'aire d'étude sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 29 : Impacts bruts sur les insectes

Nature de l'effet : D (direct), I (indirect), Id (induit), P (permanent), T (temporaire)

Espèce	Enjeu et représentativité	Nature des effets	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	Fort	<u>Phase chantier</u> DP : Atteinte du système racinaire des arbres habitats par la création de pistes lourdes DT : Destruction d'individus par la circulation des engins et les travaux IT : Perturbations/dérangement liés aux travaux <u>Phase exploitation</u> DP : Destruction d'individus lors des opérations d'entretien et circulation d'engins	Faible	Modéré
Pique-prune <i>Osmoderma eremita</i>	Modéré	<u>Phase chantier</u> DT : Destruction d'individus par la circulation des engins et les travaux IT : Perturbations/dérangement liés aux travaux <u>Phase exploitation</u> DP : Destruction d'individus lors des opérations d'entretien et circulation d'engins	Faible	Faible
Insectes non menacés (Lépidoptères, odonates et orthoptères)	Faible	<u>Phase chantier</u> DP : Destruction d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos DT : Destruction d'individus par la circulation des engins et les travaux IT : Perturbation/dérangement liés aux travaux <u>Phase exploitation</u> DP : Destruction d'individus lors des opérations d'entretien et circulation d'engins	Modéré	Faible à négligeable

La partie aérienne des arbres habitats à Grand Capricorne et à Pique-prune ne seront pas impactés directement par le projet, toutefois la création de pistes lourdes à proximité des haies, de même que le réseau de tranchées pour le raccordement électrique, sont à même d'entraîner la mort définitive de certains arbres déjà sénescents. Les impacts directs concernent donc le système racinaire, qui sera amputé d'une partie de son volume. Un tassement du sol, lié à la circulation des véhicules en phase chantier, est également prévisible.

Il s'agit de l'impact brut le plus fort identifié dans le cadre de ce projet, celui-ci étant qualifié d'assez fort. Des mesures spécifiques d'évitement seront donc à privilégier.

Par ailleurs, les arbres habitats doivent toujours bénéficier d'un ensoleillement maximal au niveau du tronc et des charpentières.

En complément, des destructions d'individus adultes posés dans la végétation ou au sol ainsi que leur perturbation figurent parmi les effets à considérer. La période sensible pour le Grand Capricorne se situe entre juin et septembre (période de vol dès le crépuscule et de nuit puis émergences).

Pour les autres espèces de l'entomofaune, les impacts seront faibles à négligeables.

5.3.4. IMPACTS SUR LA FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

5.3.4.1. EVOLUTION DES HABITATS NATURELS ET DES ESPECES

Les pressions exercées en phase de chantier (terrassement, circulation d'engins, etc.) peuvent avoir un impact important sur la végétation, et ce, sur l'intégralité de l'emprise du site (pas seulement à l'emplacement des panneaux). Au droit de la ZIP, les impacts concernent des espèces végétales communes et des habitats ne présentant pas d'enjeu de conservation.

En phase d'exploitation, la création d'un microclimat sous les panneaux modifie également la végétation. Selon leurs préférences écologiques, le microclimat sous les panneaux peut créer des conditions favorables ou défavorables aux espèces végétales. Une diminution du stress hydrique et thermique en été peut avoir des impacts positifs sur certaines espèces. Ponctuellement, les modifications apportées au site peuvent aussi être à l'origine de nouveaux habitats.

En phase d'exploitation, les principales incidences de la construction d'un parc agrivoltaïque sur la faune sauvage sont la perte d'habitat suite à l'altération ou à la destruction de leur corridor de déplacement, avec notamment la mise en place de clôtures. Des clôtures mal positionnées ou mal équipées peuvent également créer un risque de piège, de collision ou de blessure pour les oiseaux, les petits mammifères, dont les chauves-souris, les reptiles ou les amphibiens. Dans le cadre du projet, les clôtures seront à larges mailles avec ponctuellement des passages à petite faune.

Les impacts bruts du projet sur l'évolution des habitats naturels et des espèces sont jugés faibles.

5.3.4.2. CORRIDORS ET CONTINUITES ECOLOGIQUES

Une partie de la ZIP (site 2) s'inscrit au sein d'un réservoir de biodiversité de la sous-trame aquatique. Il s'agit du ruisseau du Morton. Aucun aménagement n'est prévu au droit du site 2.

Le projet prévoit le maintien de l'ensemble des linéaires boisés et arbustifs présents actuellement sur l'ensemble de la ZIP. Cette conservation permet de garantir la préservation des continuités écologiques locales. Par ailleurs, plusieurs plantations de haies champêtres permettront de renforcer les continuités existantes.

Les impacts bruts du projet sur les corridors et continuités écologiques sont jugés faibles.

5.3.4.3. PROPAGATION DES EVEC

Une espèce végétale exotique envahissante est présente au droit de l'aire d'étude et ses abords immédiats : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Cette espèce est une invasive avérée en Pays de la Loire. Au droit de la ZIP, elle est présente ponctuellement au droit d'une bordure de haie sur le site 1.

Les aménagements prévus par le projet ne se situent pas sur les stations d'EVEC identifiées. Les risques de dissémination de cette espèce en phase de chantier sont jugés faibles. Néanmoins, la circulation d'engins de chantier et l'utilisation de matériels extérieurs peuvent entraîner un risque d'importation et de dissémination de nouvelles EVEC.

Les risques de développement du Robinier faux-acacia en phase d'exploitation sont considérés comme faibles. Les milieux situés à proximité des stations de cette espèce ne sont pas favorables à son développement. Par ailleurs, la poursuite du pâturage en phase d'exploitation réduit les risques de propagation de jeunes rejets.

Les impacts bruts du projet sur la propagation d'EVEC sont jugés faibles.

5.3.5. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

5.3.5.1. ASPECTS REGLEMENTAIRES

Loi sur l'Eau :

Le Code de l'Environnement, fixe dans son article R. 214-1, la liste des Installations Ouvrages Travaux Activités (IOTA) soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau, en application des articles L. 214-1 à L. 214-6. La rubrique de référence 3.3.1.0 du Code de l'Environnement concerne les zones humides : « assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ». Celle-ci prévoit une autorisation préfectorale pour les IOTA concernés par la rubrique 3.3.1.0 de plus de 1 hectare. Une déclaration est nécessaire pour les travaux compris entre 0,1 et 1 hectare.

SDAGE Loire-Bretagne (2022 – 2027) :

Le sens général des orientations et des dispositions du SDAGE est que la préservation des zones humides est la règle, et leur dégradation l'exception. Celle-ci doit être compensée, à hauteur des fonctionnalités et de la biodiversité impactées. La disposition 8B-1 définit les conditions à respecter lorsque la destruction ou la dégradation d'une zone humide ne peut être évitée.

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader les fonctionnalités de la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité. Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale «éviter, réduire, compenser», les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...). La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

SAGE

La ZIP est concernée par les bassins versants du « Béron et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Mayenne dive » et du « Baraize et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe ». Ces bassins versants dépendent respectivement du SAGE Mayenne et du SAGE Sarthe Aval. Ces bassins versants sont présentés ci-après.

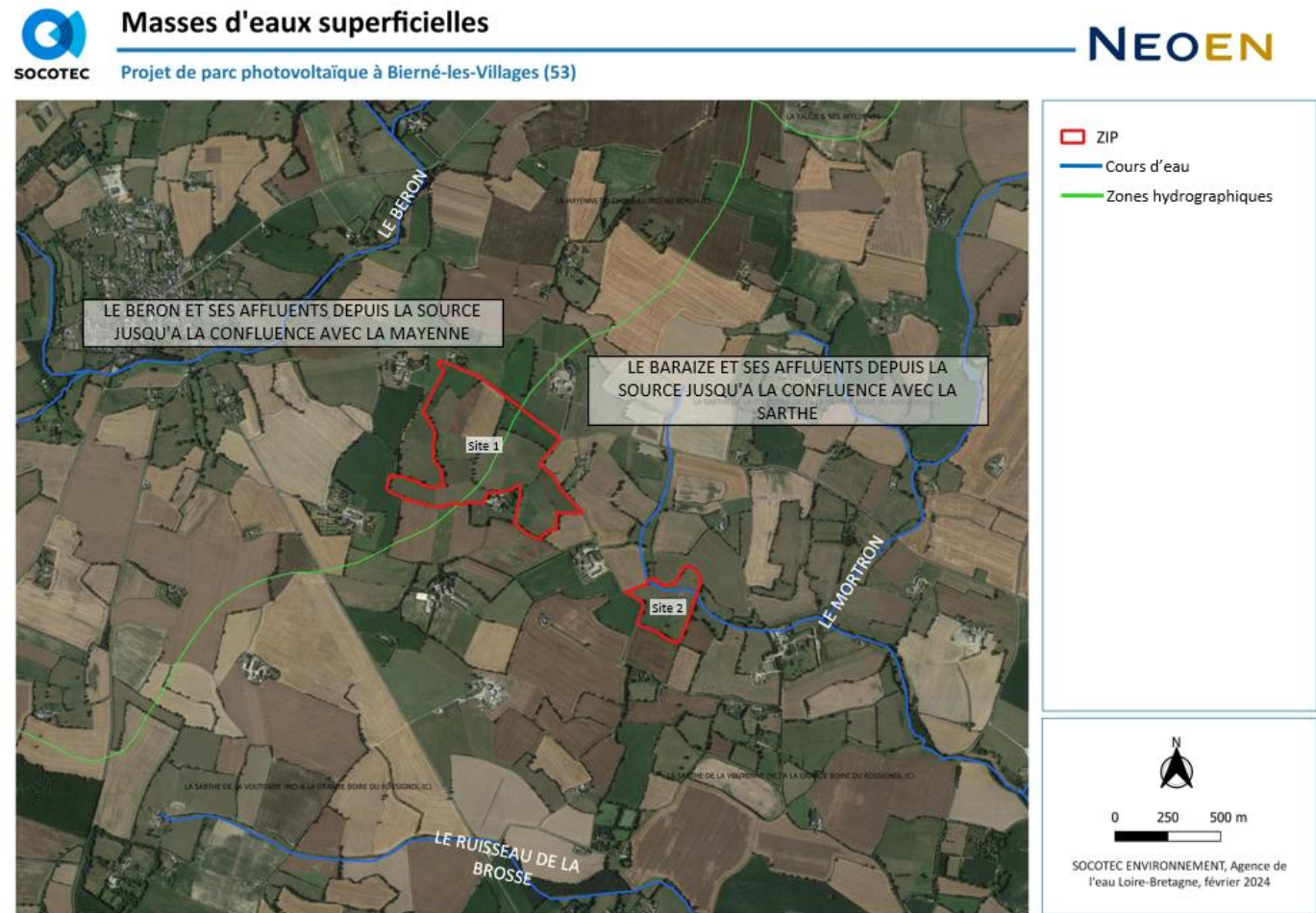


Figure 43 : Réseau hydrographique au droit de la ZIP

Le site 2 n'étant plus concerné par le projet, seules les dispositions du SAGE Mayenne seront présentées ci-après.

La disposition 2A4 du SAGE Mayenne (2014) définit les conditions à respecter lorsque la destruction ou la dégradation d’une zone humide ne peut être évitée :

« Les décisions s’appliquant aux Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) visés à l’article L.214-1 du Code de l’environnement et aux Installations Classées pour la Protection de l’Environnement (ICPE) visées aux articles L.512-1, L.512-7 et L.512-8 du même Code doivent être compatibles avec l’objectif de protection de la fonctionnalité des zones humides.

A ce titre, pour tout nouveau projet, le document d’incidence ou l’étude d’impact du dossier doit justifier d’une analyse approfondie des volets “eau” et “milieux aquatiques” afin de s’assurer que le projet ne porte pas atteinte aux zones humides ni à leurs fonctions (régulation des crues et inondations, soutien d’étiage, amélioration de la qualité des eaux et réservoir de biodiversité).

Lorsqu’un aménagement, sans alternative avérée, risque de porter atteinte à une zone humide, le document d’incidence ou l’étude d’impact détaille les raisons du choix au regard des différents scénarii. Ce document doit justifier des mesures de réduction de l’impact ou de compensation mises en place et du suivi de ces mesures permettant d’évaluer leur efficacité pour le milieu à long terme. »

5.3.5.2. CONSTAT

Conformément aux critères d'identification et de délimitation des zones humides fixées par l'arrêté ministériel du 1^{er} octobre 2009 modifiant celui du 24 juin 2008, il peut donc être conclu à la présence de 72 904 m² de zone humide au droit de l’ensemble de la ZIP (22 404 m² sur le site 1 et 50 500 m² sur le site 2).

Au droit du site 2, la zone humide identifiée, représentant une superficie de 50 500 m², ne sera pas impactée, directement ou indirectement, par le projet. En effet, au vu des enjeux présents sur ce site, aucun aménagement ne sera réalisé.

Concernant le site 1, les 22 404 m² de zones humides identifiées sont évitées en totalité. Les aménagements ont été reportés sur les secteurs non humides.

5.3.6. CONCLUSION SUR LES IMPACTS BRUTS

Le tableau ci-après synthétise les impacts bruts du projet sur les habitats et espèces patrimoniaux.

Tableau 30 : Impacts bruts par groupe taxonomique étudié

HN : Habitats Naturels, FL : Flore, AVI : Avifaune, MAM : Mammifères terrestres, CHI : Chiroptères, AMP : Amphibiens, REP : Reptiles, ENT : Entomofaune

Impacts	Impacts bruts avérés ou potentiels du projet sur les différents groupes taxonomiques							
	HN	FL	AVI	MAM	CHI	AMP	REP	ENT
Destruction/altération d’habitats d’espèces								
Destruction d’individus en phase chantier et/ou exploitation								
Altération des fonctionnalités écologiques								
Dérangement (chantier et/ou exploitation)								
Perturbation par pollution lumineuse/sonore (phase chantier)								
Expansion et dissémination d’espèces invasives								

Les impacts bruts majeurs du projet concernent principalement trois groupes d’espèces (avifaune, chiroptères et entomofaune) de façon modérée mais pourrait s’avérer assez fort dans le cas de destructions d’espèces protégées comme pour le Tarier pâtre (nids, œufs et jeunes non volants), nichant au sol ou à faible hauteur au pied d’un buisson.

L’habitat majeur et principal de ces espèces, au sein desquelles certaines sont patrimoniales, correspond au maillage bocager, qui n’est pas impacté directement par le projet, mais qui pourrait toutefois être amélioré. L’atteinte du système racinaire des arbres habitats à Grand capricorne est jugé faible, les vieux chênes présentant une racine centrale principale pivotante, bien que l’impact brut global ressorte comme modéré pour cette espèce à fort enjeu patrimonial au plan local.

Les corridors de déplacement des espèces sont donc à priori maintenus, du moins pour la faune volante. L’altération des fonctionnalités écologiques reste l’impact indirect permanent le plus difficilement quantifiable car des modifications de ressources trophiques sont à prévoir (abondance, spectre de proies, ...), liées à l’ombrage porté au sol par les panneaux.

Une vigilance s’impose concernant le dérangement des espèces animales par le bruit ou la pollution lumineuse lors de la phase chantier.

6. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

6.1. OBJECTIFS

L'objectif de la séquence ERC est de concevoir, de réaliser puis de mettre en service (ou en exploitation) des projets d'aménagements du territoire de « moindre impact », engendrant aucune perte nette voire un gain de biodiversité : cf. lois Grenelle (2009 et 2010), loi pour la Reconquête de la Biodiversité, de la Nature et des Paysages (2010).

Elle constitue à ce titre une déclinaison technique et opérationnelle des engagements internationaux, communautaires ou nationaux pris par la France en matière de préservation des milieux naturels.

La séquence ERC vise à :

- Contribuer à répondre aux **engagements internationaux et communautaires** de la France en matière de préservation des milieux naturels (Stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015 – 2020). Parmi ces engagements, citons :
 - La non-dégradation supplémentaire de l'état écologique et chimique des masses d'eau superficielles et souterraines : Directive cadre européenne sur l'Eau (DCE, 2000),
 - La non-dégradation de l'état des milieux marins : Directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM, 2008),
 - Le maintien en bon état de conservation des espèces protégées ou des habitats d'intérêt communautaire : Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF, 1992) ;
- Stopper **l'érosion de la biodiversité** dans les territoires :
 - En en faisant un enjeu positif pour les décideurs,
 - En maîtrisant les pressions d'origine humaine sur les milieux naturels et les espèces,
 - En améliorant l'efficacité des politiques de préservation de la biodiversité (Stratégie nationale pour la biodiversité 2011 – 2020 ; Plan Biodiversité, 2018) ;
- Préserver et renforcer la capacité des territoires à fournir et à bénéficier des **services écosystémiques fournis par la biodiversité**, en visant notamment le maintien de la capacité de résilience des territoires et des écosystèmes associés (Stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015 – 2020).

6.2. MESURES D'EVITEMENT

La démarche d'intégration environnementale du projet de parc agrivoltaïque s'est déroulée au fur et à mesure des résultats de l'étude écologique. Dans ce sens, NEOEN s'est attaché, dans la mesure des contraintes techniques et économiques inhérentes, au fil des inventaires, des analyses et de la mise en évidence des enjeux environnementaux, à intégrer en amont de l'implantation définitive du projet les contraintes écologiques mises en évidence.

Le projet abouti permet l'évitement de l'ensemble des enjeux évalués comme majeurs par SOCOTEC Environnement. Ces mesures d'évitement, prises en amont du projet final, sont présentées ci-après.

Les fiches suivantes permettent de décrire les mesures d'évitement suivantes :

- ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux

ME 1 : EVITEMENT DES SECTEURS A ENJEUX

Codification THEMA	E1.1.a. Evitement des populations connues d’espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase de conception							

Objectifs

Eviter la destruction et l’altération d’habitats d’espèces protégées et de continuités écologiques utilisées comme axes de déplacement/dispersion et zones de chasse par l’avifaune, les chiroptères et l’entomofaune.

Description et mise en œuvre

L’évitement des secteurs les plus sensibles a été intégré dès la conception du projet en tenant compte des enjeux écologiques identifiés.

Les secteurs qui font l’objet d’un évitement sont les suivants :

- L’ensemble du site 2 comporte un habitat d’intérêt communautaire associé à un cours d’eau et le réseau de haies situé en bordure de parcelles. Certains arbres hébergent le Grand Capricorne, coléoptère saproxylique protégé et patrimonial. Ils offrent également des gîtes potentiels pour diverses espèces de chiroptères.
- L’ensemble des arbres à Grand Capricorne et Pique-Prune du site 1
- L’ensemble des haies seront également conservées sur le site 1 : Au sein de ce réseau, plusieurs arbres à cavités favorables aux chiroptères arboricoles sont présents ainsi que des arbres à Grand Capricorne et Pique-Prune. A noter que les raccordements électriques ne causeront aucune trouée au sein du réseau de haies.
- Environ 7,2 ha de zones humides (sites 1 et 2)



Photographie de la mare temporaire préservée



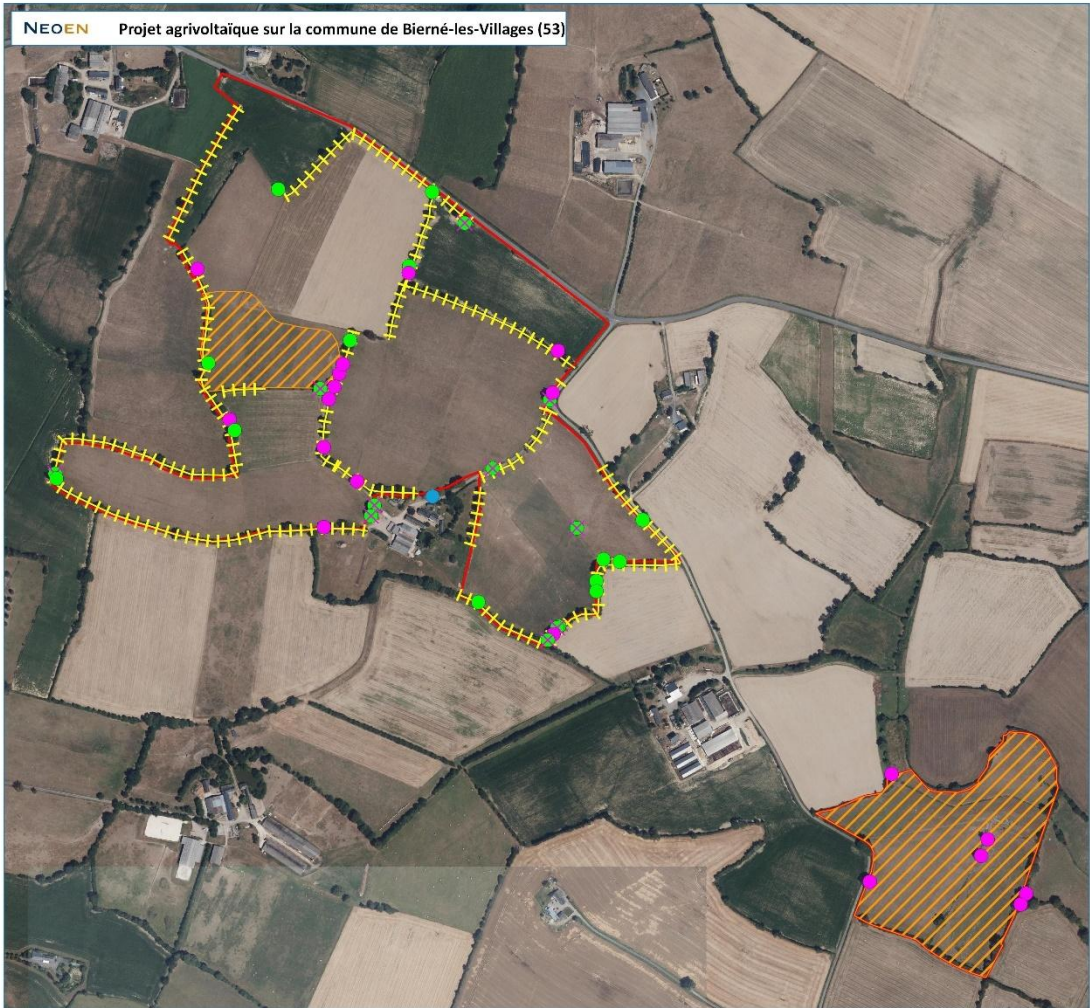
Photographie de la zone humide identifiée et préservée. Perception des arbres et des haies préservées



Photographie d'un des fossés de l'exploitation et de la zone humide préservés. Perception des arbres et des haies préservées

© Paysage Mania

Localisation





ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux

Légende :

- ZIP
- Haies évitées
- Zones évitées
- Mare

Arbres concernés

- Arbres à cavités
- Arbres à cavités et à insectes saproxyliques
- Arbres à insectes saproxyliques

Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Octobre 2024
Source(s) :
IGN BD ORTHO

Modalités de suivi

Vérification au cours de la coordination environnementale de la conformité de l’implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels (MS 1).

Evaluation des coûts

Intégré au projet

6.3. MESURES DE REDUCTION

Les fiches suivantes permettent de décrire les mesures de réduction des impacts du projet après application des mesures d'évitement :

- MR 1 : Adaptation du planning des interventions
- MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles
- MR 3 : Création de passage à faune au niveau des clôtures
- MR 4 : Mise en place d'un système anti-piégeage pour la faune sauvage
- MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux
- MR 6 : Limitation du développement d'espèces exotiques envahissantes
- MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse
- MR 8 : Entretien des arbres remarquables

MR 1 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES INTERVENTIONS

Codification THEMA	R3.1.a. (Phase chantier) Adaptation de la période des travaux sur l'année R3.2.a. (Phase d'exploitation) Adaptation des périodes d'entretien sur l'année							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase chantier et d'exploitation							

Objectifs

Eviter, ou du moins réduire la probabilité de destruction d'individus d'espèces à enjeu identifiées en période de reproduction et/ou d'hibernation et limiter les effets du dérangement.

Description et mise en œuvre

Afin de limiter l'impact des travaux sur les cycles biologiques des différents groupes d'espèces, les travaux « impactant » devront être réalisés durant la période la moins sensible pour la faune (reproduction, élevage des jeunes, hibernation, etc.). Ces travaux « impactant » incluent toutes les opérations de nature à dénaturer les habitats en place au sein de la zone d'étude : terrassement, installations des panneaux, gestion post-implantation, etc.

Démarrage du chantier et travaux d'élagage et de terrassement

La période la plus risquée pour l'avifaune est la période de reproduction (mars – août). Le risque concerne notamment le dérangement des espèces présentes dans les bordures de haies. Pour les chiroptères, les périodes les plus sensibles sont les périodes de mise-bas et d'élevage des jeunes (mai – août) et la période d'hibernation (novembre – mars). Pour les insectes saproxyliques, notamment pour le Grand Capricorne, la période sensible se situe entre juin et septembre (période de vol dès le crépuscule et de nuit puis émergences).

➔ Le chantier pourra débuter à partir du 1^{er} septembre, sous réserve que l'ensemble des mesures de mises en défens soient effectives avant le début des travaux (MR 2).

Suivi du chantier (fondations, livraison du matériel, mise en place des installations)

Une fois l'installation du chantier finalisée, il pourra se poursuivre indépendamment de toute considération calendaire. Une fois commencés, les travaux devront être réalisés en continu. Il faudra donc veiller à ne pas interrompre le chantier. Dans le cas d'une interruption forcée du chantier supérieure ou égale à deux semaines au printemps, le passage d'un écologue est recommandé afin de s'assurer de l'absence de nidification de nouvelles espèces patrimoniales d'oiseaux au droit de l'emprise du chantier.

Entretien de la végétation en phase d'exploitation

L'entretien des haies et des arbres doivent se limiter à des tailles ponctuelles, uniquement en cas de risque de chute de branches. La taille des haies et des arbres devra se dérouler entre le 16 août et le 15 mars (en dehors de la période de nidification des oiseaux).

Taxons et espèces à enjeux	Périodes d'intervention											
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Avifaune												
Chiroptères												
Insectes saproxyliques (Grand Capricorne)												

	Période d'intervention à proscrire
	Période d'intervention possible
	Période d'intervention à privilégier

Localisation

Cette mesure s'applique à l'ensemble de la ZIP.

Modalités de suivi

Vérification au cours de la coordination environnementale de la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels (MS 1).

Evaluation des coûts

Intégré au projet

MR 2 : MISE EN DEFENS DES SECTEURS SENSIBLES

Codification THEMA	R1.1.c. (Phase travaux) Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase de travaux							

Objectifs

Identifier, matérialiser et préserver des espaces à enjeux.

Description et mise en œuvre

Une grande partie des bordures de haie et des arbres à enjeux se situent à proximité de l'emprise du projet (notamment par rapport à la création de piste lourde). Il existe donc un risque de dégradation par la circulation d'engins, le passage répété de personnel de chantier ou le stockage temporaire de matériel. Cette mesure concerne également la zone humide présente sur le site 1.

Dans le but de limiter les risques de dégradation, les secteurs sensibles seront repérés sur le terrain à l'aide d'un écologue (et de la carte ci-après) et délimités à l'aide de **chaînette de chantier bi-couleur**. L'utilisation de rubalise n'est pas conseillée car ce dispositif peut subir de forte dégradation dans le temps (éviter de retrouver des bouts de plastique sur ces secteurs). Les chaînettes seront maintenues par des piquets métalliques (type « porte-lanterne ») tous les 5 mètres environ. Une signalisation explicite (mention « Protection de la biodiversité – Accès et dépôt interdits) sera également à prévoir.

Concernant les arbres remarquables isolés, une protection sera matérialisée par une chaînette avec une zone tampon de 5 mètres. Pour les haies situées à l'intérieur du périmètre grillagé, une mise en défens sera réalisée à la limite des pistes.

Il est préconisé d'implanter le réseau de tranchées lié au raccordement électrique sur le côté des pistes opposé aux haies.



Localisation



Modalités de suivi

L'état du balisage et le respect de ces mises en défens devront être contrôlés au cours de la coordination environnementale en phase de travaux, avec rédaction d'un compte-rendu (MS 1).

Evaluation des coûts

Les tarifs indiqués ci-dessous sont donnés à titre indicatif et sont susceptibles d'évoluer.

Chaînette de chantier : 1,2 € HT / ml

Piquet porte lanterne : 3,2 € / piquet

Panneaux de signalisation : 20 € HT / panneau

MR 3 : CREATION DE PASSAGE A FAUNE AU NIVEAU DES CLOTURES

Codification THEMA	R2.2.g. (Phase d'exploitation) Dispositif complémentaire au droit d'un passage à faune (supérieur ou inférieur) afin de favoriser sa fonctionnalité							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase d'exploitation							

Localisation

Cette mesure concerne l'ensemble du linéaire de clôture. Les passages seront répartis tous les 50 m.

Objectifs

Créer et entretenir les continuités écologiques au niveau des infrastructures du projet.

Description et mise en œuvre

Les clôtures ont comme inconvénient de créer une barrière physique qui limite voire empêche le déplacement de la faune de part et d'autre de l'infrastructure. Lorsque les clôtures s'avèrent indispensables et pour limiter l'effet de la fragmentation, il faut maintenir suffisamment de **points de passage** pour les espèces.

Pour des raisons de sécurité, les clôtures devront être étanches au niveau du sol. La meilleure façon de rendre infranchissables le pied de clôture est d'**enterrer celle-ci sur 30 à 50 cm**. Lorsqu'il est choisi de ne pas enterrer la partie basse de la clôture (non recommandé), il faut dans ce cas la brocher au sol pour éviter que les animaux fouisseurs ne puissent la soulever et accéder aux emprises (sangliers par exemple). Un renfort en grillage replié et broché au sol peut également s'avérer nécessaire.

Pour entraver le moins possible les déplacements de la petite faune, le grillage de la clôture présentera des mailles suffisamment larges (20 x 20 cm au minimum). Si la taille choisie pour les mailles de la clôture est inférieure à 20 cm, il est nécessaire de créer des **passages à faune de 10 x 15 cm** dans la clôture au ras du sol.

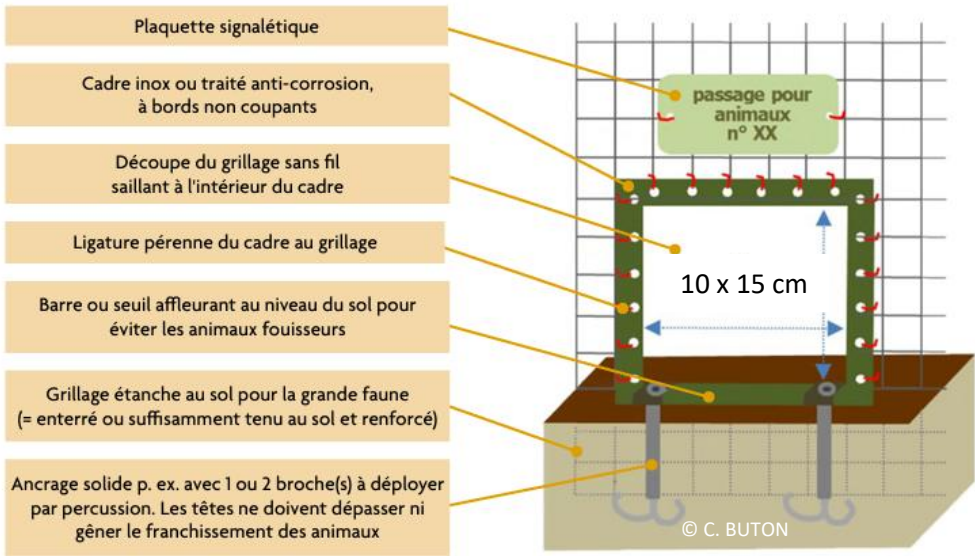
Modalités de suivi

La bonne installation de ces passages à faune devra être contrôlée au cours de la coordination environnementale en phase de travaux, avec rédaction d'un compte-rendu (MS 1). Le chef de chantier devra veiller à ce que ces passages ne soient pas obstrués pendant toute la durée des travaux.

Un suivi de l'efficacité de cette mesure lors de la phase d'exploitation pourra être réalisé via la recherche d'indices de présence et la pose de pièges photographiques (MS 2).

Evaluation des coûts

Intégré au projet.



MR 4 : MISE EN PLACE DE SYSTEME ANTI-PIEGEAGE POUR LA FAUNE SAUVAGE

Codification THEMA	R2.1.k. (Phase chantier) Dispositif de limitation des nuisances envers la faune R2.2.b. (Phase d'exploitation) Dispositif de limitation des nuisances envers la faune							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase de chantier et d'exploitation							

Localisation

Cette mesure s'applique à l'ensemble de la ZIP, et notamment sur l'ensemble des points d'eau et des clôtures.

Objectifs

Neutraliser les pièges mortels pour la faune sauvage.

Description et mise en œuvre

De nombreux aménagements ou infrastructures peuvent représenter des pièges mortels pour la faune. Pour limiter les impacts de ces aménagements sur la faune, des systèmes anti-piégeage peuvent être mise en place.

Les poteaux creux

Les poteaux ouverts au sommet constituent un piège mortel pour de nombreux oiseaux et petits mammifères, notamment pour les espèces cavernicoles. Les poteaux obturés par des capuchons en métal ou en plastique ne sont pas des solutions pérennes. La seule solution durable est l'obturation en usine ou le choix de poteaux non creux, notamment pour les clôtures.

Les trous de forage

Les trous de forage, lorsqu'ils ne sont pas comblés, représentent un piège pour la petite faune. Afin de limiter l'impact de ces trous sur la faune, dans le cas où ceux-ci ne peuvent pas être comblés le jour-même, ils devront être bouchés soit par des plaques métalliques, soit par du géotextile. Une vérification doit être faite par les équipes de travaux avant tout comblement. En cas de découverte d'individus, un écologue devra être alerté pour une possible intervention sur site.

Les abreuvoirs

Les abreuvoirs à ovins peuvent présenter des parois verticales glissantes les rendant dangereux pour la petite faune. Des systèmes anti-noyades devront être installés pour limiter ce risque de noyade.

Modalités de suivi

La bonne installation de ces dispositifs devra être contrôlé au cours de la coordination environnementale en phase de travaux, avec rédaction d'un compte-rendu (MS 1).

Un suivi de l'efficacité de cette mesure (notamment pour les points d'eau) lors de la phase d'exploitation devra être réalisé via la vérification d'absence de mortalité (MS 2).

Evaluation des coûts

Intégré au projet (choix des clôtures).

Dispositif anti-noyade de faune sauvage : 40 € H.T. l'unité.



MR 5 : MAINTIEN DE LA QUALITE NATURELLE DES MILIEUX

Codification THEMA	R2.1.a. Adaptation des modalités de circulation des engins R2.1.d. (Phase chantier) Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase de chantier et d'exploitation							

Localisation

Cette mesure s'applique à l'ensemble de la ZIP.

Objectifs

Eviter la pollution des sols et des habitats

Description et mise en œuvre

Cette mesure vise à maintenir la qualité des milieux naturels. Cet objectif repose sur des dispositions en phase chantier.

Les prescriptions sont les suivantes :

- Positionnement de la base de vie à l'écart des zones sensibles,
- Véhicules et engins justifiant d'un contrôle technique valide,
- Traitement des eaux usées du chantier,
- Traitement des déchets excédants en filières adaptées,
- Entretien des engins hors du site, dans un lieu adapté,
- Récupération et traitement des eaux du ruissellement avant rejet au milieu naturel en débit régulé,
- Stationnement des véhicules et engins sur des zones appropriées, équipés d'ouvrages de gestion en cas de fuite,
- Mise à disposition de kit anti-pollution,
- Respect de la propreté.

L'accès au chantier et aux zones de stockage seront interdits au public. Un système de tri sélectif et de collecte des déchets sera mis en place au sein du chantier.

Le projet prévoit également plusieurs adaptations techniques afin de limiter son impact sur les milieux naturels :

- Réduction des pistes lourdes : la surface des pistes lourdes est réduite de 30 % entre la version 2 et la version finale ;
- Augmentation des inter-rangs : l'espace entre les tables a été augmenté, passant de 4 m à 7,6 m ;

Modalités de suivi

La mise en place des préconisations devra être contrôlé au cours de la coordination environnementale en phase de travaux, avec rédaction d'un compte-rendu (MS 1).

Un suivi de l'efficacité de cette mesure lors de la phase d'exploitation devra être réalisé afin d'évaluer l'impact du chantier et la mise en place du parc agrivoltaïque sur les espèces faunistiques (MS 2).

Evaluation des coûts

Intégré au projet.

MR 6 : LIMITATION DU DEVELOPPEMENT DES EVEE

Codification THEMA	R2.1.f. (Phase travaux) Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase de chantier et d'exploitation							

Objectifs

Limiter le développement et/ou l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes.

Description et mise en œuvre

Au droit de la ZIP, une espèce invasive avérée en Pays de la Loire a été recensée. Il s'agit du **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*), recensé au droit d'une haie. Avant le démarrage du chantier, un repérage précis des zones concernées par cette espèce sera réalisé. Pour cette espèce il est préconisé de réaliser une **surveillance et une gestion par arrachage manuel ou par fauchage des rejets**.

Il est également préconisé de réaliser une veille sur le sujet des EVEE afin de limiter le développement de nouvelles espèces lors de la phase chantier. Le remaniement du sol à la suite de travaux d'implantation d'un parc agrivoltaïque induit et favorise le développement d'espèces opportunistes. Ces espèces peuvent avoir un impact indirect sur les milieux et les espèces indigènes du site du fait de leur rapidité de dissémination.

Afin de limiter l'introduction de nouvelles espèces, les prescriptions suivantes devront être respectées :

- Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier ;
- Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées ;
- Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible les zones où le sol a été remanié ;
- Nettoyer tout matériel entrant en contact avec des espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, etc.) avant leur sortie du site, et à la fin du chantier ;
- Intervenir le plus rapidement possible en cas de nouvelles populations, d'extensions ou de repousses ;

Une attention particulière sera requise pour le stockage et l'export des déchets. Les résidus issus de l'enlèvement de plantes exotiques envahissantes sont assimilés à des **biodéchets** (article R541-8 du Code de l'Environnement). Il convient donc de **valoriser ces déchets** soit par compostage soit par méthanisation, en s'assurant de la destruction complète des propagules potentielles (note technique du 2/11/2018). Pour rappel, l'enfouissement ou le stockage est interdit pour tous biodéchets (stockage provisoire possible pour séchage).

Localisation



Modalités de suivi

Le maitre d'ouvrage devra s'assurer de la mise en place des préconisations citées précédemment. Le respect des préconisations sera contrôlé dans le cadre de la coordination environnementale (MS 1).

Un suivi de l'efficacité de cette mesure lors de la phase d'exploitation devra être réalisé via la vérification d'absence d'installation de nouvelles espèces végétales exotiques envahissantes (MS 2).

Evaluation des coûts

Intégré au projet.

MR 7 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE

Codification THEMA	R2.1.k. (Phase chantier) Dispositif de limitation des nuisances envers la faune							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase de chantier							

Localisation

Cette mesure s'applique à l'ensemble de la ZIP.

Objectifs

Réduire l'impact de l'éclairage sur le cycle de vie de la faune et de la flore.

Description et mise en œuvre

Les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité sont nombreux et variables en fonction des groupes taxonomiques. Les mesures proposées ici s'appuie sur la bibliographie disponible et les connaissances actuelles sur le sujet. Cette dernière vise à limiter l'impact des nouvelles installations en termes d'éclairage. Il s'agira de concevoir un éclairage utile, maîtrisé et responsable, en prenant en compte la sobriété énergétique.

Il est impératif de dimensionner les niveaux d'éclairage en fonction des besoins et des usages recherchés. Ces derniers devront **respecter les prescriptions de l'arrêté ministériel du 27 décembre 2018 relatif aux nuisances lumineuses**.

L'éclairage en période de chantier (engins de chantier et éclairages temporaires) peut s'avérer particulièrement impactant pour la biodiversité. A ce titre, des mesures pour limiter cet impact seront mis en place :

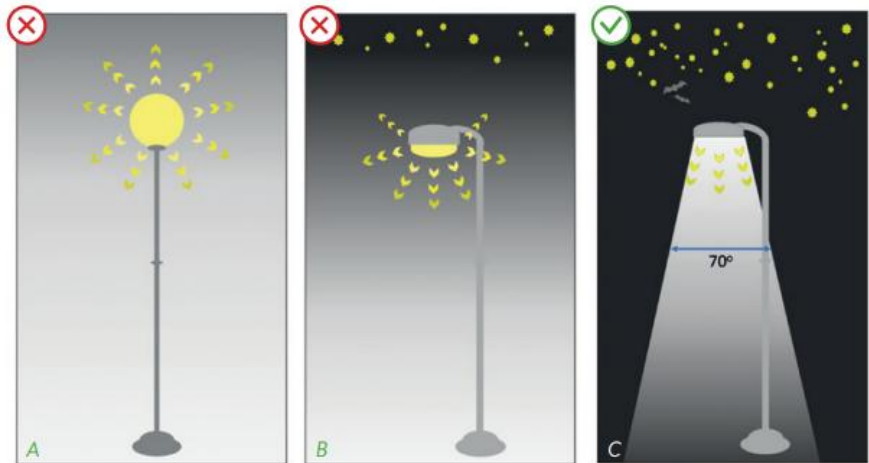
- L'éclairage nocturne en période de sensibilité de la biodiversité sera évité, à savoir entre octobre et février ;
- Si nécessaire, l'éclairage sera autorisé 1h après le coucher du soleil ou pour des raisons de sureté ;
- La température des éclairages ne devra pas être supérieure à 3000 K ;
- Les modalités d'éclairement devront limiter la diffusion de lumière dans l'environnement, en privilégiant un éclairage vers le bas et ciblé sur la zone de travail.

Modalités de suivi

Le maitre d'ouvrage devra s'assurer de la mise en place des préconisations citées précédemment. Le respect des préconisations sera contrôlé dans le cadre de la coordination environnementale (MS 1).

Evaluation des coûts

Intégré au projet.



© République et canton de Genève

MR 8 : ENTRETIEN DES ARBRES REMARQUABLES

Codification THEMA	R2.1.f. Gestion des milieux au sein du site / parcelle de compensation							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase d'exploitation							

Objectifs

Assurer l’entretien et la conservation des arbres remarquables.

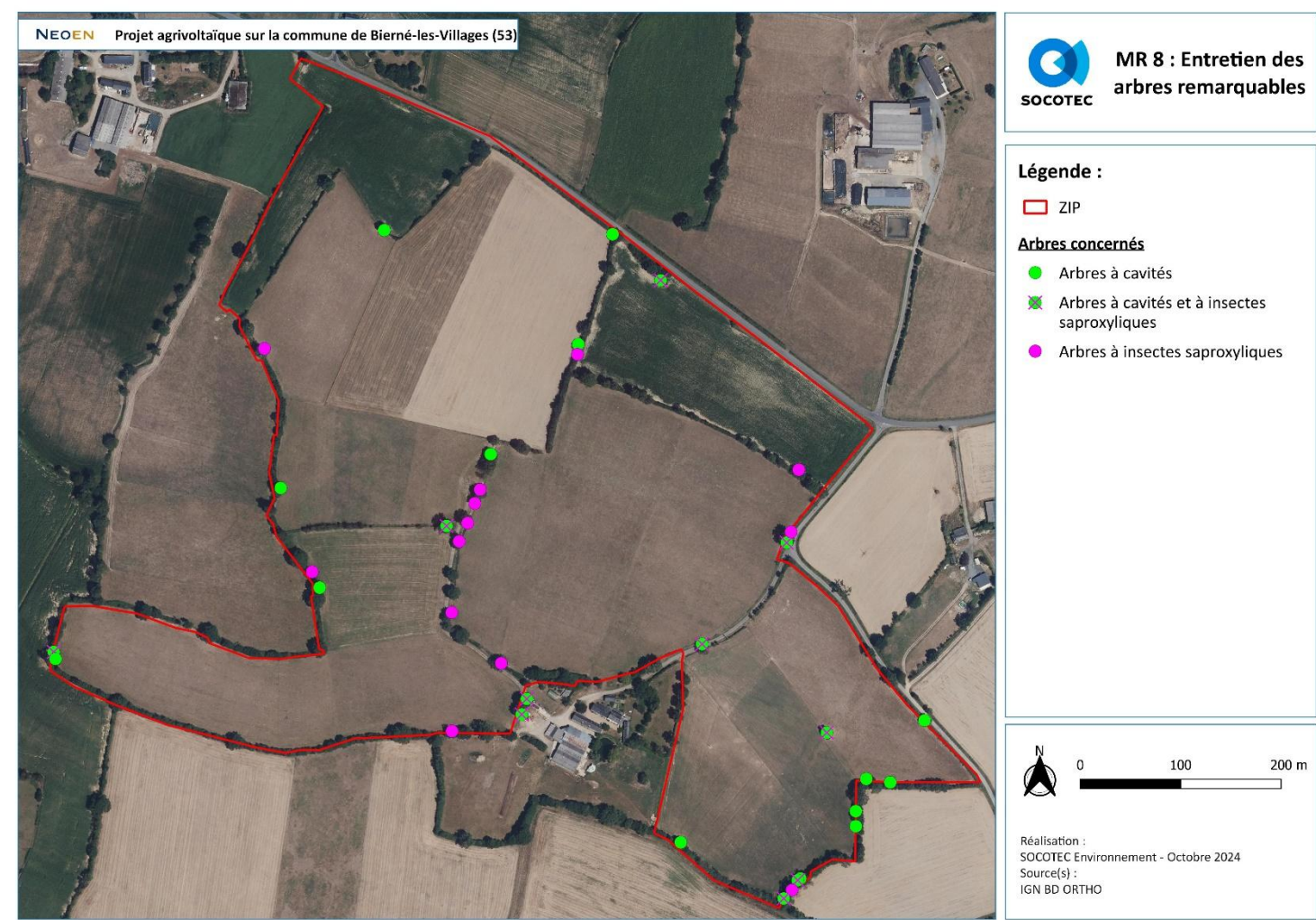
Description et mise en œuvre

Les arbres remarquables font partie du patrimoine paysager, culturel et écologique. Ils sont des lieux de vie pour un grand nombre d’espèces xylophages et cavernicoles. Cette mesure concerne **l’ensemble des arbres à cavités et des arbres à Grand Capricorne et Pique-Prune**.

Pour remplir leurs services écosystémiques, les arbres remarquables doivent être maintenus le plus longtemps possible sur pied sans intervention tant que cela n’affecte pas la sécurité des personnes et des biens. Les mesures de protection et de mise en valeur sont présentées ci-après :

- **Limiter les tailles au strict nécessaire** : la taille et l’élagage de ces arbres ne sera réalisée que de manière exceptionnelle et justifiée (après visite et avis d’un spécialiste). Après étude approfondie, une taille de réduction peut être effectuée uniquement s’il y a un risque de chute de branches. Si une taille est nécessaire, elle sera réalisée à l’automne.
- **Proscrire les pratiques dites de « chirurgie arboricole »** (ne pas boucher les cavités, proscrire l’utilisation de baume cicatrisant). Dans le cas d’un tronc qui s’ouvre, la mise en place d’un système d’haubanage des branches peut être envisagé (après avis d’un spécialiste).

Localisation



Modalités de suivi

Le respect des préconisations sera évalué lors du suivi en phase d’exploitation (MS 2).

Evaluation des coûts

Si une visite d’un écologue est nécessaire : 850 € HT

7. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Le tableau suivant détaille les mesures définies pour les espèces et les habitats à enjeu de conservation dont les impacts bruts sont significatifs.

Tableau 31 : Synthèse des impacts résiduels sur les espèces/habitats à enjeu

Habitat/Espèce	Nature des effets	Niveau d’impact brut	Mesures d’évitement et de réduction	Niveau d’impact résiduel
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	<u>Phase chantier</u> DP : Perte de zones d’alimentation liées à la création de pistes lourdes IT : Dérangement par la circulation des engins en période de reproduction	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux	Négligeable Les deux territoires occupés par le Bruant jaune du site 1 ne seront pas impactés par la création de pistes lourdes. La période de nidification doit être évitée.
Tarier pâtre <i>Saxicola rubicola</i>	<u>Phase chantier</u> DT : Destruction possible de nichées (œufs, jeunes) au sol lors des travaux IP : Modification du cortège entomologique et donc du spectre de proies par l’ombrage porté au sol IT : Dérangement par la circulation des engins en période de reproduction	Assez fort	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux	Négligeable Le territoire occupé par le Tarier pâtre sur le site 1 ne sera pas impacté par la création de pistes lourdes. La période de nidification doit être évitée.
Barbastelle <i>Barbastella barbastellus</i>	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire
Murin d’Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire
Noctule commune <i>N. noctula</i>	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d’individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire

Habitat/Espèce	Nature des effets	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d'individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes et sur substrat)	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d'individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	<u>Phase chantier</u> IT : Dérangement d'individus et pollution lumineuse en cas de travaux crépusculaires/nocturnes <u>Phase exploitation</u> IP : Modification des ressources trophiques (proies volantes)	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire
Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	<u>Phase chantier</u> DP : Atteinte du système racinaire des arbres habitats par la création de pistes lourdes DT : Destruction d'individus par la circulation des engins et les travaux IT : Perturbations/dérangement liés aux travaux <u>Phase exploitation</u> DP : Destruction d'individus lors des opérations d'entretien et circulation d'engins	Modéré	ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux MR 1 : Adaptation du planning des interventions MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Négligeable Les travaux crépusculaires sont à proscrire

Les impacts résiduels du projet apparaissent finalement faibles pour l'avifaune, les chiroptères et les coléoptères saproxyliques qui forment les espèces patrimoniales.

La séquence Eviter-Réduire-Compenser mise en œuvre dès le début du projet a permis en premier lieu d'éviter les zones à enjeux (zones humides, haies et arbres hébergeant des espèces protégées et/ou menacées ou présentant des gîtes favorables), en adaptant le projet écologique aux enjeux identifiés. Ainsi, le site 2 comportant 5 hectares de zones humides, n'a pas été retenu par NEOEN. La surface plus réduite, identifiée sur le site 1, a été également évitée. L'ensemble du réseau de haies existant est maintenu et sera même renforcé dans le cadre d'une mesure d'accompagnement spécifique (voir chapitre 10). Les continuités écologiques sont préservées.

Plusieurs mesures complémentaires sont significatives en termes de réduction d'impact sur les populations d'espèces animales. L'adaptation du planning des interventions est majeure. Elle permet d'éviter toute destruction d'individus, de jeunes ou d'œufs ainsi que le dérangement humain sur les secteurs identifiés.

8. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

8.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts occasionnés par le projet étudié s'ajoutent à ceux d'autres projets prévus dans le même secteur ou à proximité, et engendrent ainsi des effets de plus grande ampleur sur le milieu récepteur.

Cette évaluation constitue un moyen de traiter des implications d'un projet dans un contexte étendu de l'étude d'impact. L'article R122-5 II 5° du Code de l'Environnement précise la notion « d'autres projets connus » à intégrer dans l'analyse :

- « Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;
 - 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. ».

Ainsi, les effets cumulés seront traduits au travers d'une analyse des projets éligibles au titre de l'article R.122-5, portant sur la plupart des aménagements existants situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

8.2. AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE DISPONIBLES

L'inventaire a été établi sur la base des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale publié sur le site officiel de la MRAe des Pays de la Loire à la date du 21/10/2024, et situés dans un rayon de 15 km. Nous pouvons considérer que les projets situés au-delà seront suffisamment éloignés pour ne pas générer d'impacts cumulés.

Ils sont listés dans le tableau ci-dessous. Seuls les projets d'aménagement référencés à partir de 2020 sont intégrés à cette analyse.

Tableau 32 : Synthèse des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

Localisation	Communes	Projet	Maitre d'ouvrage	Date avis AE	Distance vis-à-vis du projet
	Bouère, Château-Gontier-sur-Mayenne, Gennes-Longuefuye et Saint-Denis-d'Anjou (53)	Projet de parc éolien de Château-Gontier Meslay-Grez	FUTUER ENERGIES MAYENNE OUEST	Avis sur le projet du 27/02/2023	~3 km pour les modules les plus proches



Analyse des effets cumulés

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)

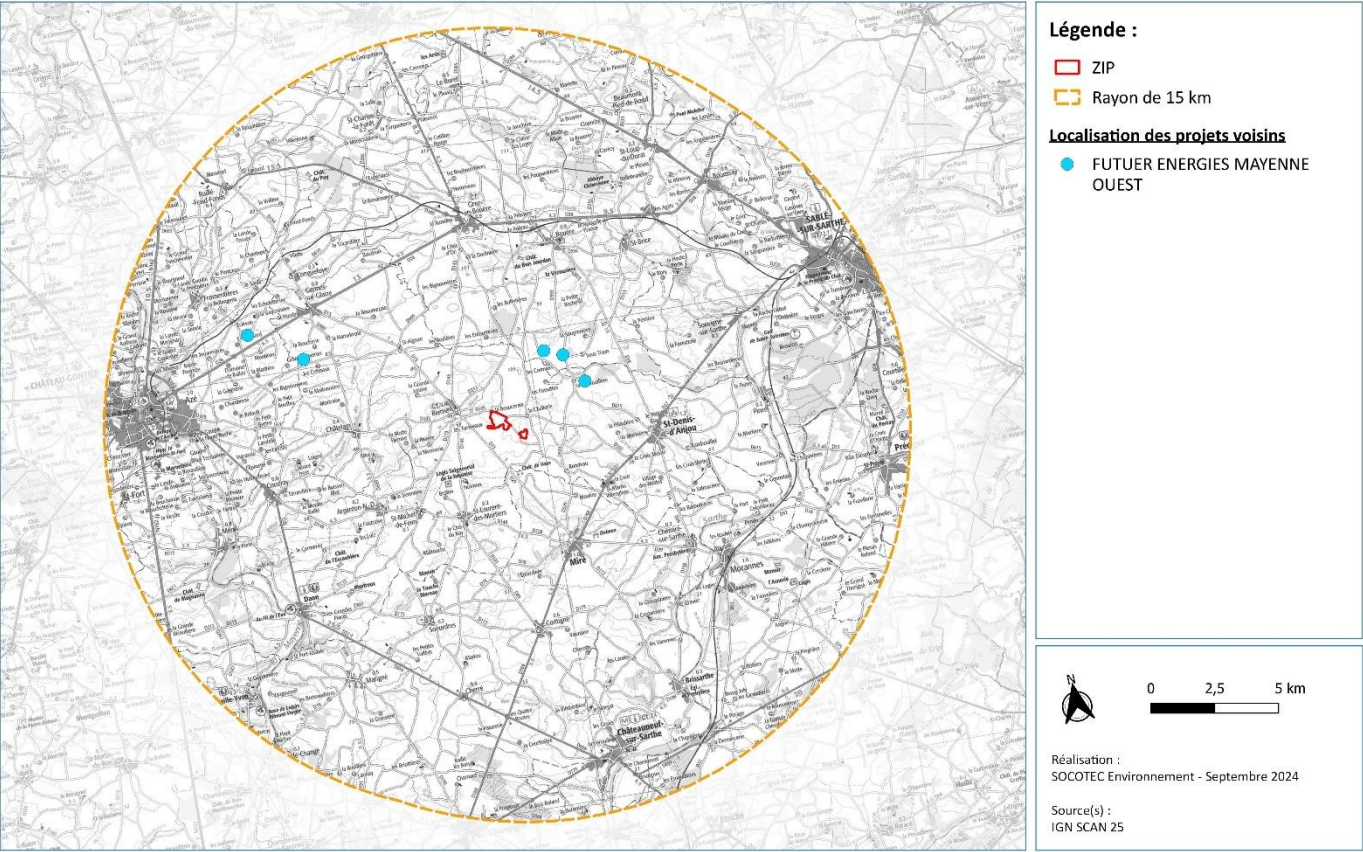


Figure 44 : Localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

8.3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Le projet de parc éolien des pays de Château-Gontier et de Meslay-Grez comprend la construction de 11 éoliennes, réparties en 2 secteurs séparés de 9 km l'un de l'autre. Le secteur « ouest » comprend 6 éoliennes et le secteur « est » comprend 5 éoliennes. Les éoliennes prévues sont de type Enercon E82. Elles culminent à 149 m de haut en bout de pale. Les mâts mesurent 108 m de haut pour un diamètre de rotor de 82 m.

Une étude d'impact a été réalisée entre 2011 et 2012, avec une actualisation en 2021. A noter que les investigations écologiques ont été effectués en 2009 – 2011. Seule une mise à jour des statuts de protection et de conservation des espèces inventaires a été faite en 2021. Ainsi, **ces inventaires ont donc plus de 10 ans et ne sont plus réellement représentatifs de l'état initial de l'environnement.**

Le parc éolien se situe dans un milieu principalement composé de fonds de vallées humides, de boisements et de coteaux. Plusieurs linéaires de haies bocagères sont présents au droit des sites d'étude. Les investigations de 2009 – 2011 ont mis en évidence la présence ou le passage de 10 espèces d'oiseaux patrimoniales : l'Alouette lulu, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon, la Linotte mélodieuse, l'Œdicnème criard, le Pic épeichette, le Pic noir, le Pluvier doré et la Tourterelle des bois. Concernant les chauves-souris, 7 espèces patrimoniales ont été recensées : la Barbastelle d'Europe, le Grand et Petit Rhinolophe, le Murin de Bechstein, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. La présence du Grand Capricorne a été observée dans les haies et arbres têtards à proximité des éoliennes.

L'étude a également mis en évidence la présence de deux zones humides avec une surface impactée de 3 905 m².

Le projet prévoit la destruction d'un linéaire de haies (pas de précision quant à la longueur détruite) avec une replantation de 500 m. Plusieurs arbres seront également abattus pour les accès aux éoliennes (arbres n'hébergeant pas le Grand Capricorne).

Il existe des similitudes en termes d'enjeux globaux (milieux bocagers, chauves-souris, oiseaux) entre le projet de Bierné-les-Villages et le projet de parc éolien des pays de Château-Gontier et de Meslay-Grez. Toutefois, l'avifaune patrimoniale reste réduite à certaines espèces et le nombre de Chiroptères d'intérêt communautaire concernés plus limités dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque.

Seules les espèces d'oiseaux communs aux deux projets et à grand déplacement peuvent être impactées, en période de nidification, de rassemblement postnuptial, de migration et/ou d'hivernage. Sont ainsi concernés, le Pluvier doré et la Tourterelle des bois, deux espèces fidèles à leur site de halte migratoire/hivernage pour la première et de nidification pour la deuxième. La chasse de la Tourterelle des bois reste la principale menace affectant la dynamique de cette espèce le long de ses voies migratoires.

Concernant le Grand Capricorne, la présence de l'espèce sur les deux sites, s'inscrit dans un fonctionnement méta-populationnel. La période de vol estivale des imagos puis la dispersion automnale des individus émergeant d'arbres colonisés, reste locale et limité à quelques centaines de mètres (bien moins que les 3 kms de distance séparant les deux projets). La notion d'arbres habitats relais est donc fondamentale.

La nature même des deux projets produit des impacts de nature différente dont les intensités ne sont pas comparables. Absence d'impacts directs sur les zones à enjeux telles que les zones humides et sur les habitats d'espèces protégées (haies), absence de destruction directe d'individus d'espèces protégées et/ou menacés, caractérisent ainsi le projet de parc agrivoltaïque de Bierné-les-Villages.

Les impacts cumulés des deux projets sont donc jugés faibles.

9. ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000

9.1. CADRE REGLEMENTAIRE

Le régime d'« évaluation des incidences » est prévu par les articles 6.3 et 6.4 de la Directive « Habitats » (92/43/CEE), transposé en droit français par les articles L. 414-4 à L. 414-7 et articles R. 414-10 et R. 414-19 à R. 414-24 du Code de l'environnement. Le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 et la circulaire du 15 avril 2010, relatifs à l'évaluation des incidences Natura 2000, précisent les modalités d'application et de constitution du dossier d'évaluation.

L'objectif est de déterminer l'existence ou non d'effets significatifs dommageables sur l'état de conservation des habitats et/ou espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000. Les effets du projet sont également évalués en tenant compte des objectifs de conservation et de restauration définis dans les documents d'objectifs.

9.2. METHODE D'EVALUATION

L'article R. 414-23 du Code de l'Environnement décrit le contenu de l'évaluation. Celui-ci est variable en fonction de l'existence ou de l'absence d'incidence de l'activité proposée sur un site Natura 2000. L'objet de l'évaluation des incidences Natura 2000 est de déterminer si l'activité envisagée portera atteinte aux objectifs de conservation des habitats et espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site. La détermination d'atteinte aux objectifs de conservation d'un site ne peut être envisagée qu'au cas par cas, au regard du projet d'activité.

L'évaluation des incidences porte sur les zones naturelles relevant des dispositions de la Directive « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 et de la directive « Oiseaux » 79/409/CEE du 2 avril 1979. La transposition en droit français de ces directives a été achevée par les articles L.414-1 à 7 et les articles R.414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

« I.- Le dossier comprend dans tous les cas :

1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte 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 ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

II.- Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

III.- S'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée

de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.

IV.- Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :

1° La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414-4 ;

2° La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;

3° L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire. »

9.3. EVALUATION DES INCIDENCES

La description des sites Natura 2000 repose sur les informations et les données provenant des documents d'objectifs et/ou des formulaires standards de données (FSD) disponibles sur le site de l'INPN. L'analyse des incidences du projet a pour objectif de déterminer une atteinte éventuelle de celui-ci à l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 et aux objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs.

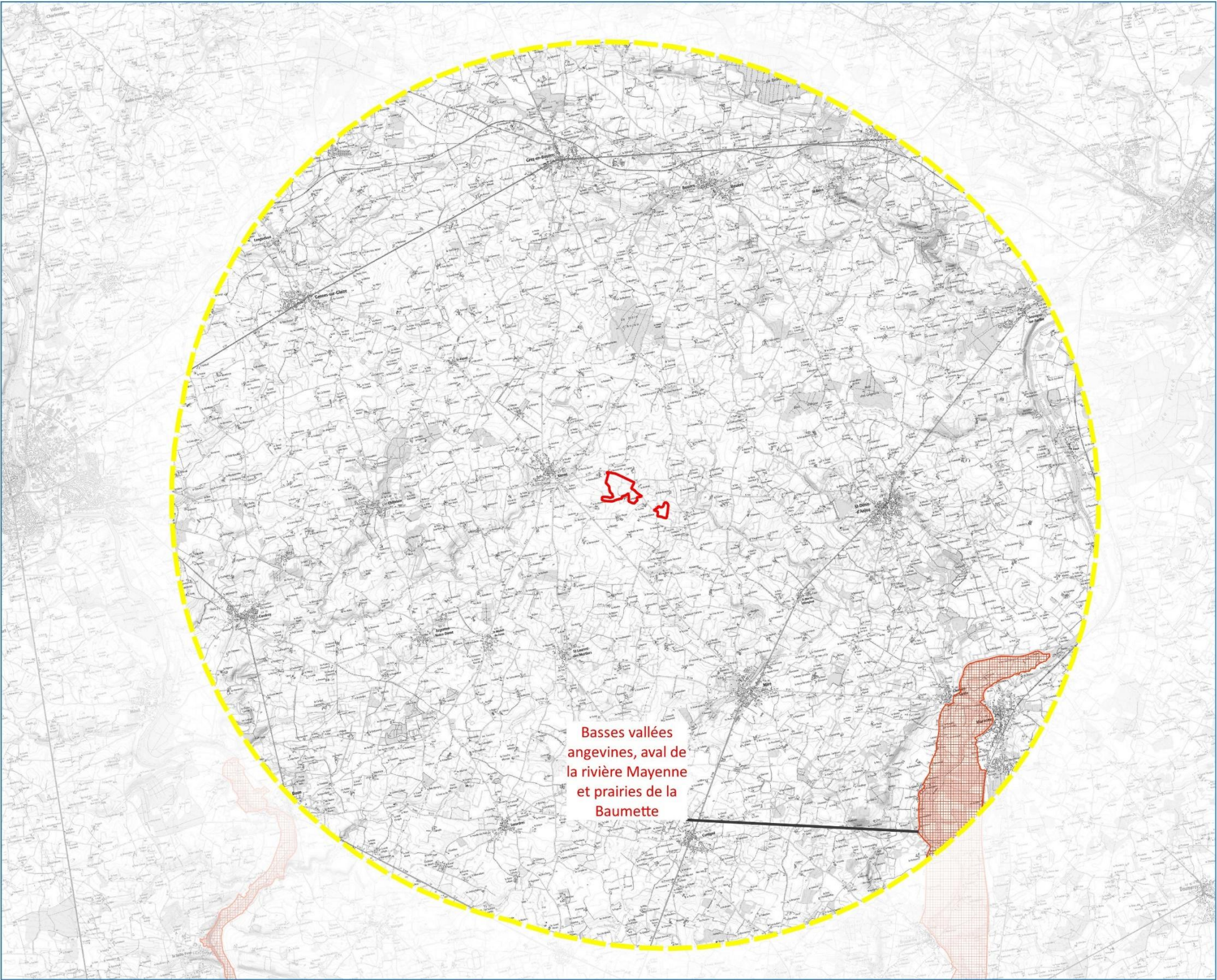
9.3.1. LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AU RESEAU NATURA 2000

Un site Natura 2000 est présent dans un rayon de 10 km autour de la ZIP. Il s'agit de la ZSC « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette », située à 7,7 km au Sud-Est de la ZIP.



Analyse des incidences Natura 2000

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



Légende :

- ZIP
- Aire d'étude éloignée (10 km)

Zonages écologiques réglementaires

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC)



Réalisation :
SOCOTEC Environnement - Septembre 2024

Source(s) :
IGN SCAN 25, MNHN

Figure 45 : Localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000 sur un rayon de 10 km

9.3.2. DESCRIPTION DU SITE NATURA 2000 CONCERNE

9.3.2.1. HABITATS D’INTERET COMMUNAUTAIRE (INSCRITS A L’ANNEXE I)

Tableau 33 : Synthèse des habitats d’intérêt communautaire de la ZSC FR5200630

Identifiant national	Habitats d’intérêt communautaire			Présence au droit de la ZIP
	Nom	Code	Superficie	
FR5200630	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	3140	92,1 ha (1 %)	-
	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l’ <i>Hydrocharition</i>	3150	92,1 ha (1 %)	-
	Mégaphorbiaies hygrophiles d’ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	6430	92,1 ha (1 %)	Site 2
	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510	184,2 ha (2 %)	-
	Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	8230	92,1 ha (1 %)	-
	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	91E0	92,1 ha (1 %)	-

9.3.2.2. ESPECES D’INTERET COMMUNAUTAIRE (INSCRITES A L’ANNEXE II)

Tableau 34 : Synthèse des espèces d’intérêt communautaire de la ZSC FR5200630

Identifiant national	Espèces d’intérêt communautaire				Présence au droit de la ZIP
	Groupe	Nom scientifique	Code	Type	
FR5200630	Insectes	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1037	Espèce résidente	-
		<i>Oxygastra curtisii</i>	1041		-
		<i>Coenagrion mercuriale</i>	1044		-
		<i>Lucanus cervus</i>	1083		-
		<i>Rosalia alpina</i>	1087		-
		<i>Cerambyx cerdo</i>	1088		Sites 1 et 2
	Amphibiens	<i>Triturus cristatus</i>	1166	Espèce résidente	Site 1
	Mammifères	<i>Myotis bechsteinii</i>	1323	Espèce résidente	-
		<i>Myotis myotis</i>	1324		Sites 1 et 2
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1304		Site 1
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1303		-
		<i>Barbastella barbastellus</i>	1308		Site 1
		<i>Myotis emarginatus</i>	1321		Site 1
		<i>Castor fiber</i>	1337		-

Identifiant national	Espèces d’intérêt communautaire				Présence au droit de la ZIP
	Groupe	Nom scientifique	Code	Type	
	Poissons	<i>Petromyzon marinus</i>	1095	Espèce résidente	-
		<i>Alosa alosa</i>	1102		-
		<i>Alosa fallax</i>	1103		-
		<i>Rhodeus amarus</i>	5339		-

9.3.3. EFFETS PRESENTIS DU PROJET SUR LE SITE NATURA 2000 CONCERNE

L'éloignement de la ZSC « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette » par rapport à la localisation du projet (plus de 7 km) restreint l'analyse des incidences potentielles aux espèces ayant une certaine capacité de déplacement, telles que les chauves-souris. Les populations de Grand Capricorne se dispersent sur quelques centaines de mètres.

Quatre espèces de chauves-souris ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 ont été recensées au droit de l'aire d'étude. Il s'agit du Murin à oreilles échancrées, du Grand Rhinolophe, du Grand Murin et de la Barbastelle d'Europe. Hormis le Grand Murin, les autres espèces ne sont contactées que sur le site 1.

Le contexte de polyculture biologique est favorable aux Chiroptères (prairies en place, présence de bétail et absence de produits phytosanitaires). La présence d'un réseau de haies développé localement, avec une connectivité élevée entre la ZIP et la ZPS, pourraient conduire certaines espèces provenant du site Natura 2000 à fréquenter la ZIP lors de leur déplacement entre différents secteurs de chasse (axe Sud-Est/Nord-Ouest).

Les capacités de déplacement du Grand Murin sont importantes, l'espèce pouvant chasser jusqu'à 26 kms de son gîte diurne mais le rayon est généralement compris entre 5 et 15 kms, tout comme le Murin à oreilles échancrées. Les terrains de chasse de la Barbastelle d'Europe sont nettement plus proches, la distance par rapport aux sites de mise bas n'excédant jamais 7 kms. Le Grand Rhinolophe exploite des terrains de chasse à plus faible distance.

Pour ces quatre espèces, l'activité notée sur site est modérée. La ZIP est utilisée comme zone de transit et de déplacement. La Barbastelle d'Europe peut utiliser certains arbres présents dans les haies comme gîtes d'été ponctuellement.

Les risques de dérangement des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 sont réduits au maximum grâce notamment au respect des périodes préconisées, à l'absence de pollution lumineuse induite par le projet, à la préservation du linéaire boisé et au maintien de la gestion actuelle de l'exploitation agricole.

Ainsi, au regard des éléments décrits précédemment, **le projet n'entraînera pas d'incidence significative sur les sites Natura 2000.**

10. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

10.1. CADRE REGLEMENTAIRE

Avant la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016, le II de l'article R. 122-14 du code de l'environnement définissait les mesures compensatoires comme suit : « Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux ».

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du code de l'environnement) :

- L'équivalence **écologique** avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique » ;
- l'« **objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité** » suivant le schéma ci-dessous.

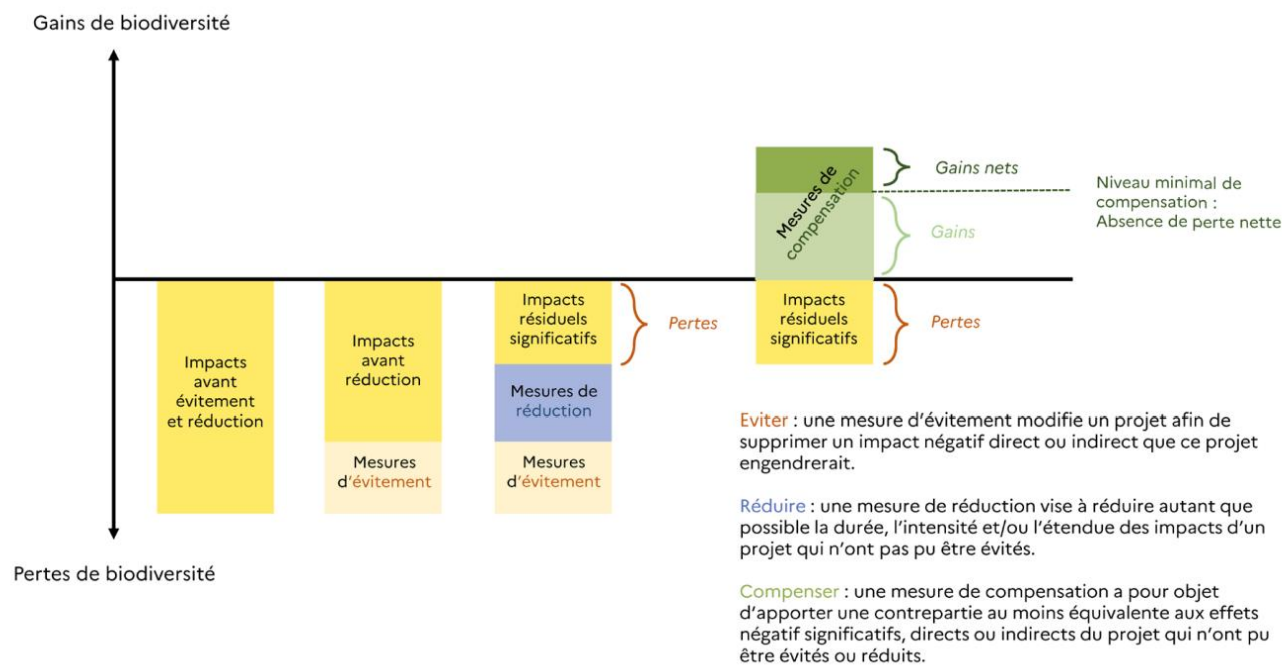


Figure 46 : Adapté du Théma : Évaluation environnementale – guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018)

- La proximité géographique avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
- L'efficacité avec « l'obligation de résultats » pour chaque mesure compensatoire ;
- La pérennité avec l'effectivité des mesures de compensation « pendant toute la durée des atteintes ».

La localisation des sites accueillant les mesures compensatoires par rapport aux sites impactés par les projets est donc en partie encadrée par le droit. La loi « Biodiversité » a élevé au niveau législatif le principe de proximité antérieurement fixé à l'article R. 122-14 du code de l'environnement : « Les mesures compensatoires [...] sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne ». Ces dispositions réservent toutefois une marge de manœuvre indispensable afin d'adapter le critère de proximité à chaque projet.

Les mesures compensatoires proposées doivent donc couvrir la même région biogéographique et privilégier une compensation *in-situ*, viser, dans des proportions comparables, les habitats et espèces subissant des effets dommageables, et assurer des fonctions écologiques comparables à celles du site. Ces mesures sont classées suivant la typologie suivante :

Tableau 35 : Typologie des mesures compensatoires (source : CEREMA, 2018)

Type	Catégorie	Codification
C1 – Création / Renaturation de milieux	1. Action concernant tous types de milieux	C1.1
C2 – Restauration / Réhabilitation	1. Action concernant tous types de milieux	C2.1
	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées	C2.1
C3 – Evolution des pratiques de gestion	1. Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures	C3.1
	2. Simple évolution des modalités de gestion antérieures	C3.2

Enfin, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016 impose aux maîtres d'ouvrage une obligation de résultat, quant à l'effet des mesures compensatoires qu'ils proposent. Elle renforce le suivi des mesures et pose le principe d'une géolocalisation des mesures de compensation des mesures en faveur de la biodiversité (articles L. 163-1 à L. 163-5 du code de l'environnement).

10.2. MESURES DE COMPENSATION

Dans la mesure où les impacts résiduels sont considérés comme faibles à négligeables, à la suite de la mise en place de la séquence Éviter-Réduire-Compenser, il n'est pas prévu de mesures compensatoires pour ce projet de parc agrivoltaïque.

10.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures d'accompagnement viennent compléter les mesures d'évitement et de réduction décrites précédemment. Les fiches suivantes permettent de décrire les mesures d'accompagnement proposées dans le cadre du projet :

- MA 1 : Restauration d'une mare permanente
- MA 2 : Création d'hibernaculum
- MA 3 : Implantation et restauration de haies champêtres

MA 1 : RESTAURATION D’UNE MARE PERMANENTE

Codification THEMA	A3.c. Restauration d’un habitat d’espèces protégées							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase d’exploitation							

Objectifs

Améliorer la biodiversité à l’échelle locale en ciblant les amphibiens, notamment le Triton crêté.
Permettre l’abreuvement de la faune sauvage tout au long de l’année, en particulier en été.

Description et mise en œuvre

Une mare prairiale d’une superficie d’environ 80 m², située à proximité de la ferme, constitue l’une des rares zones favorables pour la reproduction des amphibiens au sein de l’aire d’étude immédiate. Seules les précipitations et un court fossé longeant la route d’accès à la ferme permettent son alimentation (bassin versant quasi-inexistant). La mare joue également le rôle de bassin tampon lors de fortes précipitations vis-à-vis des bâtiments d’habitations. Son existence remonte à minima à 2005 et servait autrefois à l’abreuvement du bétail.

Peu végétalisée malgré une bonne mise en lumière, la mare est actuellement très colmatée et peu fonctionnelle.

Les travaux de restauration à mettre en œuvre à l’automne sont les suivants :

- **Curage de la mare** afin d’extraire la vase qui colmate le fond et limite la hauteur de la lame d’eau à moins d’un mètre de profondeur ;
- **Elimination des ronciers** ;
- **Maintien de berges en pente douce** facilitant l’accès des amphibiens et de la petite faune ;
- **Epandage des boues sur les parcelles agricoles adjacentes**, celles-ci constituant un excellent engrais ;
- **Mise en défens de la mare** afin d’éviter au troupeau de pénétrer dans l’eau (clôture permanente ou électrique mobile).



Localisation



Modalités de suivi

Vérification au cours de la coordination environnementale de la conformité de l’implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels (MS 2).

Evaluation des coûts

Coût estimatif de la mesure : 1000 € H.T

MA 2 : CREATION D'HIBERNACULUM

Codification THEMA	A3.a. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase chantier et d'exploitation							

Objectifs

Offrir des sites accessibles où les reptiles et les amphibiens trouvent les conditions nécessaires pour gîter (conditions thermiques, hygrométrie, luminosité, quiétude, etc.).

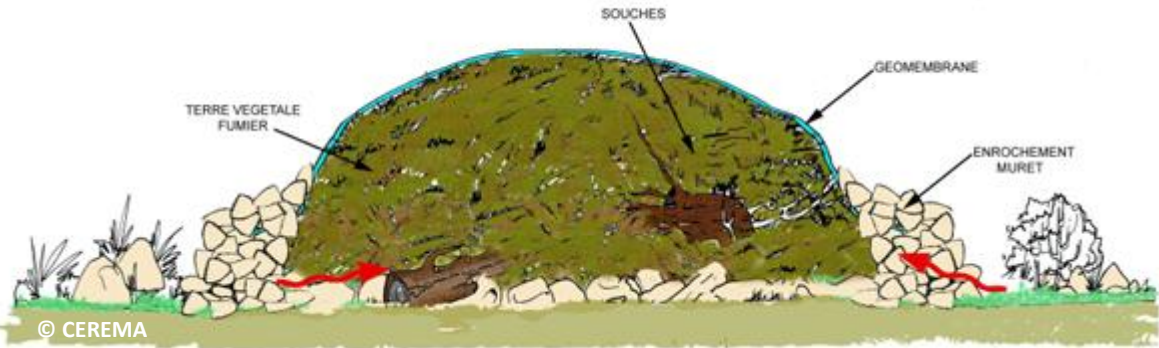
Description et mise en œuvre

Plusieurs types d'hibernaculum peuvent être mis en place en fonction du type de sol, de la topographie du terrain et des espèces susceptibles de les utiliser. Pour convenir au plus grand nombre d'espèces, l'hibernaculum doit présenter les caractéristiques suivantes :

- **Ensoleillement** : favorisez les zones ensoleillées ou mi-ombragées avec une exposition sud ;
- **Proximité avec d'autres habitats** : placez l'aménagement aux alentours, voire au sein même d'habitats tels que les lisières, haies, fourrés, etc. La proximité avec une zone humide peut également être intéressante. ;
- **Diversité de matériaux** : utilisez de matériaux, troncs, branches, tas de feuilles, pierres ou gravats de différentes tailles ;
- **Création d'une bande enherbée**, sur au moins 50 cm de large ;

Cet aménagement consiste en un tas de terre végétale et de matière organique mélangées, déposé sur un lit épais de blocs de pierre de tailles variables (de 5 à 30 kg). Ce tas est recouvert d'une géomembrane qui permet la conservation de l'humidité à l'intérieur du site de ponte. Cette géomembrane peut être recouverte d'une couche de terre engazonnée. Ce tas sera enfin entouré d'un muret de pierres. Les dimensions sont d'environ 4 x 4 m et 1,2 m de haut, pouvant aller jusqu'à environ 50 m³ dans ces mêmes proportions.

L'hibernaculum ne demande pas d'entretien particulier. Il faut veiller à ce que la végétation n'obstrue pas l'entrée.



Localisation



Modalités de suivi

Vérification au cours de la coordination environnementale de la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels (MS 2).

Evaluation des coûts

Coût estimatif de la mesure : 500 € / hibernaculum

MA 3 : IMPLANTATION ET RESTAURATION DE HAIES CHAMPETRES

Codification THEMA	A3.c. Restauration des continuités écologiques							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase d’exploitation							

Objectifs

Améliorer et renforcer le réseau de continuités écologiques.

Description et mise en œuvre

La plantation de haies doit répondre à plusieurs principes généraux pour permettre la création d’un habitat favorable à la vie végétale et animale.

- **Planifier les périodes d’intervention** : la période de plantation s’étale de novembre à fin-mars ;
- **Choisir les espèces végétales** : il est préconisé de choisir à minima 5 espèces végétales ayant un large spectre de floraison (de mars à octobre). Le choix de ces espèces se portera sur des essences locales (exemple du label Végétal Local).
- **Pour la création d’un merlon** : Apport de terre végétale pour création d’un merlon de 5m de largeur entre la clôture et le fossé et d’1m20 de hauteur. Plateau de plantation de 2m50 de largeur. L’intervention sera planifiée entre septembre et novembre.
- **Disposer les plants** : les végétaux seront plantés en ligne tous les mètres. Le paillage est issu de la filière de recyclage des tontes de laine de mouton.
- **Entretenir la plantation** : afin de limiter la pousse des adventices, 2 passages peuvent être effectués (printemps / fin été) pendant 2 à 4 ans après la plantation. Cet entretien doit se limiter au strict nécessaire et devra s’adapter en fonction du développement de la végétation. Il est préconisé de ne pas tailler les haies, ni de couper les arbres entre le 16 mars et le 15 août. L’utilisation de produits phytosanitaires est à proscrire.

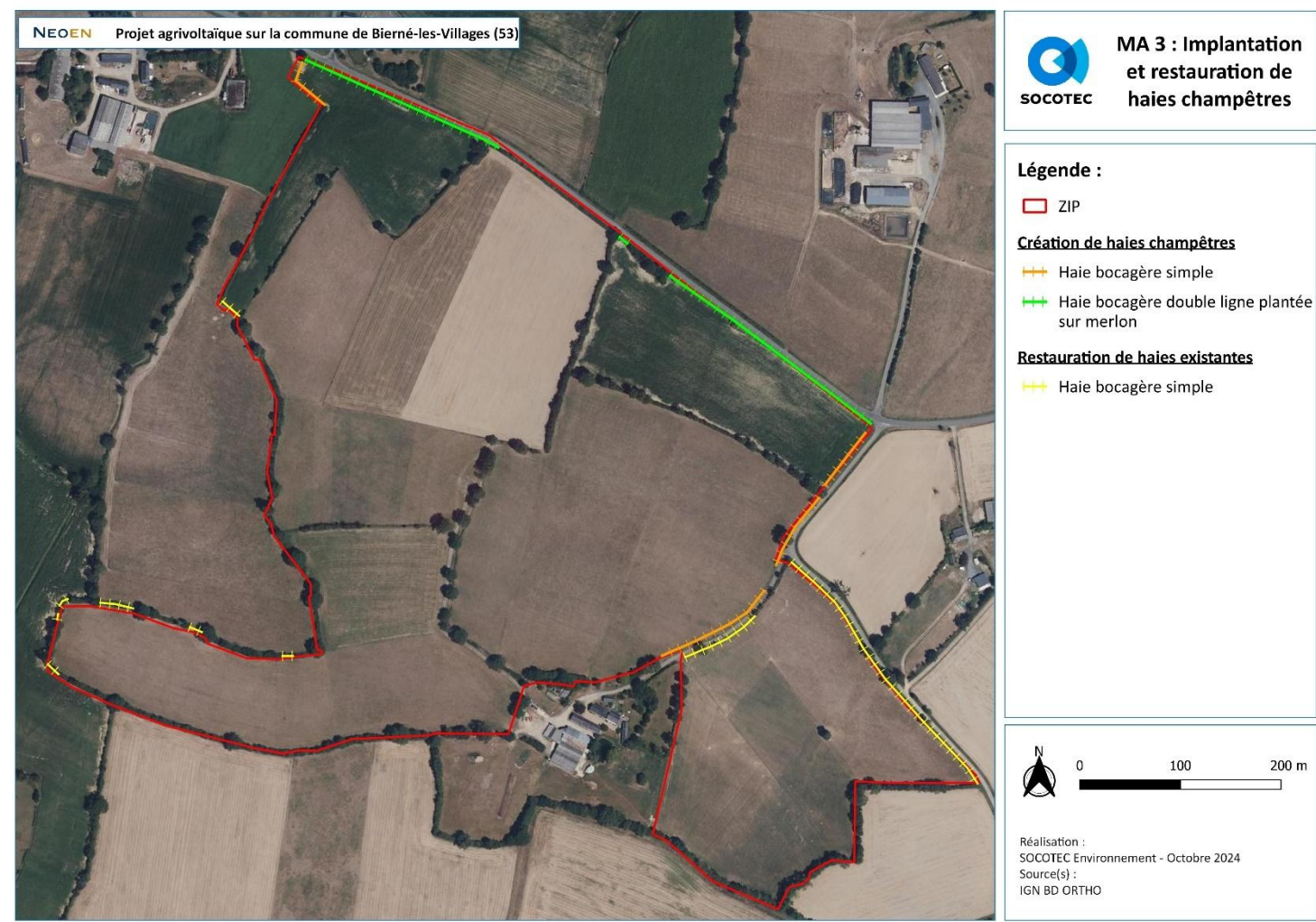
Liste non exhaustive d’espèces locales :

- Arbres de haut-jet : Chêne pédonculé, Erable champêtre, Orme champêtre, Sorbier domestique ;
- Arbustes et arbrisseaux : Aubépine à un style, Aubépine épineuse, Cornouiller sanguin, Eglantier, Fusain d’Europe, Houx, Lierre grimpant, Noisetier commun, Prunellier, Sureau noir, Troène commun.

Cette mesure concerne :

- La plantation d’environ **430 ml de haies champêtres en ligne double**,
- La plantation d’environ **340 ml de haies champêtres simple**,
- La restauration d’environ **475 ml de haies champêtres existantes**.

Localisation



Modalités de suivi

Vérification au cours de la coordination environnementale de la conformité de l’implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels (MS2).

Evaluation des coûts

Plantation de haie champêtre ligne double : 230 € HT / ml. Comprenant transplantation des végétaux existant, apport de terre végétale pour création du merlon, préparation du sol en place, fourniture et plantation des arbres de force 10/12 en racines nues et arbustes en racines nues de force 60/80, à raison de 1u/ml, mise en place d’un paillage de type laine de mouton recyclés et microbiotes, travaux de finalisation d’un an comprenant un arrosage à raison de 10 interventions par an.

Plantation de haie champêtre ligne simple : 40 euros / ml. Comprenant préparation et amendement du sol en place, fourniture et plantation des arbres et arbustes de force 60/80, à raison de 1u/ml, mise en place d’un paillage de type BRF, travaux de finalisation d’un an comprenant un arrosage à raison de 10 interventions par an.

Restauration de haie champêtre existante : 50 € HT / ml. Comprenant débroussaillage, préparation et amendement du sol en place, fourniture et plantation des arbres et arbustes de force 60/80, à raison de 1u/ml, mise en place d’un paillage de type laine de mouton recyclée avec microbiote, travaux de finalisation d’un an comprenant un arrosage à raison de 10 interventions par an.

10.4. MODALITES DE SUIVI

Les fiches suivantes permettent de décrire les modalités de suivi proposées dans le cadre du projet :

- MS 1 : Accompagnement et suivi écologique en phase chantier
- MS 2 : Suivi écologique en phase d'exploitation

MS 1 : ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE CHANTIER

Codification THEMA	-							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase de chantier							

Objectifs

S’assurer de la bonne application et de l’efficacité des mesures d’évitement et de réduction en phase de chantier.

Description et mise en œuvre

Les mesures concernées par ces modalités de suivi sont les suivantes :

- MR 1 : Adaptation du planning des interventions
- MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles
- MR 3 : Création de passage à faune au niveau des clôtures
- MR 4 : Mise en place d’un système anti-piégeage pour la faune sauvage
- MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux
- MR 6 : Limitation du développement d’espèces exotiques envahissantes
- MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse

Un **coordinateur Environnement** sera missionné en phase préparatoire puis en phase travaux. Il assistera le Maître d’œuvre et assurera la coordination du chantier vis à vis de la biodiversité ainsi que tous les contrôles afférents. Il interviendra à la demande du maître d’œuvre pour tout problème de chantier nécessitant son expertise.

Dans le cadre du suivi écologique du chantier, un **compte-rendu annuel de suivi** sera établi par l’encadrant en charge du suivi écologique.

Un tableau prévisionnel des fréquences de visites est proposé ci-après à titre indicatif. Ce dernier est susceptible de varier face aux contraintes imprévisibles qui peuvent apparaître au cours des travaux. Un ajustement en temps réel sera nécessaire et réalisé par l’encadrant chantier au fur et à mesure de l'avancement du projet.

4 visites à minima de l’écologue sont prévues en phase chantier.

Période	Missions
Début de chantier	- Surveillance générale de l’installation du chantier, - Respect des emprises travaux et protection des arbres remarquables/zones humides.
Création des voies d'accès et pistes lourdes	- Surveillance générale du chantier, - Respect des emprises travaux et protection des arbres remarquables/zones humides, - Respect des préconisations liées à la mise des clôtures.
Installation des fondations	- Surveillance générale du chantier, - Respect des emprises travaux et protection des arbres remarquables/zones humides, - Respect des préconisations liées aux raccordements électriques.
Fin de chantier	- Respect de l’ensemble des préconisations liées à la phase chantier.

Evaluation des coûts

Coût estimatif des modalités de suivi en phase chantier (4 visites) : 5 100 € HT

MS 2 : SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE D’EXPLOITATION

Codification THEMA	-							
Taxons ciblés	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Phase de mise en place	Phase d’exploitation							

Objectifs

S’assurer de la bonne application et de l’efficacité de l’ensemble des mesures de réduction et d’accompagnement en phase d’exploitation
Evaluer l’évolution de la biodiversité suite à la mise en service du parc agrivoltaïque.

Description et mise en œuvre

Les mesures de réduction concernées par ces modalités de suivi sont les suivantes :

- MR 3 : Création de passage à faune au niveau des clôtures
- MR 4 : Mise en place d’un système anti-piégeage pour la faune sauvage
- MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux
- MR 6 : Limitation du développement d’espèces exotiques envahissantes

Les mesures d’accompagnement concernées par ces modalités de suivi sont suivantes :

- MA 1 : Restauration d’une mare permanente
- MA 2 : Création d’hibernaculum
- MA 3 : Implantation et restauration de haies champêtres

3 visites seront à réaliser chaque année (fin mars, juin et octobre) pendant les **3 premières années de mise en service du parc agrivoltaïque**. Les visites seront ensuite adaptées en fonction des groupes d’espèces concernés en N+5, N+10, N+20, N+30 et N+40 (voir tableau ci-contre).

Un compte rendu de suivi sera envoyé à la DREAL avant le 31 décembre (intégré avec le compte rendu lié aux mesures de réduction).

Les suivis écologiques seront réalisés selon des protocoles standardisés cohérents avec ceux mis en œuvre dans le cadre de l’état initial écologique, conformément aux méthodologies du VNEI. Cette approche permettra d’assurer la comparabilité des données dans le temps et d’évaluer de manière reproductible l’évolution des enjeux écologiques du site au cours de l’exploitation du projet.

Les modalités de suivi sont détaillées dans le tableau ci-après.

Intitulé de la mesure		Objet du suivi	L'année N correspond à l'année de mise en service du parc agrivoltaïque							
			N+1	N+2	N+3	N+5	N+10	N+20	N+30	N+40
Mesures de réduction	MR 3 : Création de passage à faune au niveau des clôtures	Pose et dépose de 3 pièges photos	x	x	x					
	MR 4 : Mise en place d'un système anti-piégeage pour la faune sauvage	Vérification de l’absence de mortalité dans l’ensemble des abreuvoirs	x	x	x	x	x	x	x	x
	MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux	Pose et dépose de 3 enregistreurs acoustiques passifs à chauves-souris Points d’écoute pour l’avifaune	x	x	x	x	x	x	x	x
	MR 6 : Limitation du développement d'espèces exotiques envahissantes	Vérification de l’absence d’installation d’espèces végétales exotiques envahissantes	x	x	x	x	x	x	x	x
Mesures d'accompagnement	MA 1 : Restauration d'une mare permanente	Vérification des travaux réalisés Transects et écoutes nocturnes	x	x	x	x	x	x	x	x
	MA 2 : Création d'hibernaculum	Vérification de la mise en place Pose et relevés de plaques à reptiles	x	x	x	x	x	x	x	x
	MA 3 : Implantation et restauration de haies champêtres	Contrôle du taux de reprise et de l’état sanitaire des plants	x	x	x	x	x	x	x	x

Evaluation des coûts

Coût estimatif des modalités de suivi en phase d’exploitation (9 années de suivi sur 40 ans) : 50 000 € HT

11. COUT GLOBAL DES MESURES ET PLANNING DE REALISATION

11.1. PLANNING

Le planning se base sur un démarrage de chantier prévu en 2026 et sur une **durée de chantier de 12 mois**.

11.2. COUT GLOBAL DES MESURES

Les coûts estimés se déclinent comme ci-après :

Tableau 36 : Synthèse des coûts liés aux mesures ERCAS

Mesure	Description des coûts	Coût total (€ H.T)
Mesures d’évitement		
ME 1 : Evitement des secteurs à enjeux	Pas de surcoût / Intégré au projet	
TOTAL Mesures d’évitement		0 €
Mesures de réduction		
MR 1 : Adaptation du planning des interventions	Pas de surcoût / Intégré au projet	
MR 2 : Mise en défens des secteurs sensibles	Délimitation des zones humides et des haies à l’aide d’une chaînette de chantier bicolore pendant le chantier	2 500 €
MR 3 : Création de passage à faune au niveau des clôtures	Pas de surcoût / Intégré au projet	
MR 4 : Mise en place d’un système anti-piégeage pour la faune sauvage	Pas de surcoût / Intégré au projet	
MR 5 : Maintien de la qualité naturelle des milieux	Pas de surcoût / Intégré au projet	
MR 6 : Limitation du développement d’espèces végétales exotiques envahissantes	Pas de surcoût / Intégré au projet	
MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse	Pas de surcoût / Intégré au projet	
MR 8 : Entretien des arbres remarquables	Visite d’un écologue si taille/élagage nécessaire	850 €
TOTAL Mesures de réduction		3 350 €
Mesures d’accompagnement		
MA 1 : Restauration d’une mare permanente	Curage et épandage des boues Débroussaillage et reprofilage	1 000 €
MA 2 : Création d’hibernaculum	Installation de 3 gîtes d’hiver pour l’herpétofaune	1 500 €
MA 3 : Implantation et restauration de haies champêtres	Plantation de 430 ml de haie en ligne double sur merlon Plantation de 340 ml de haie en ligne simple Restauration de 475 ml de haies existantes	136 250 €
TOTAL Mesures d’accompagnement		138 750 €
Modalités de suivi		

Mesure	Description des coûts	Coût total (€ H.T)
MS 1 : Accompagnement et suivi écologique en phase chantier	4 visites en phase chantier	5 100 €
MS 2 : Suivi écologique en phase exploitation	2 visites par un écologue / an à N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+20, N+30, N+40	50 000 €
TOTAL Modalités de suivi		55 100 €
TOTAL Global		197 200 €

11.3. STRUCTURES INTERVENANTES

La coordination environnementale et le suivi des mesures ERCA seront réalisés par un bureau d’étude spécialisé.

Les prestations d’intervention identifiées feront l’objet d’un marché spécifique.

12. BIBLIOGRAPHIE

Directives, conventions, lois, ordonnances, décrets et arrêtés

Accord du 16 juin 1995 sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA).

Arrêté du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire complétant la liste nationale (JORF du 06 mars 1993).

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF n°106 du 6 mai 2007).

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et modalités de protection (JORF n°0282 du 5 décembre 2009).

Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (JORF n°0130 du 7 juin 2013).

Arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature (JORF n°0024 du 29 janvier 2020).

Arrêté du 10 mars 2020 portant mise à jour de la liste des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain (JORF n°0118 du 14 mai 2020).

Arrêté du 8 janvier 2021 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 (JORF n°0036 du 11 février 2021).

Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

Convention de Bonn du 23 juin 1979 sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

Décision 82/461/CEE du Conseil du 24 juin 1982 concernant la conclusion de la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

Décision 82/72/CEE du Conseil du 3 décembre 1981 concernant la conclusion de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (Version codifiée).

Listes rouges nationales et régionales

CHEVEAU J., CHERPITEL T., BANASIAK M. & HERBRECHT F. (coord.), BOUTELOUP R., COURANT S., DROUET E., DURAND O., DUVAL O., FISENNE H., GUILLOTON J.-A., NICOLLE M. & OGER B. (2022). *Liste rouge régionale des Papillons de jour et des Zygènes de Pays de la Loire*. Document financé par la DREAL Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire, 14p.

DORTEL F., MAGNANON S., BRINDEJONC O. (2015) - *Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire. Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. Conseil régional des Pays de la Loire/DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 53 p. & annexes

HERCRECHT F., CHERPITEL T., CHEVREAU J., BANASIAK M. (coord.), BESLOT E., BOUTON F.-M., COURANT S., MONCOMBLE M., NOEL F., PERRIN M., SINEAU M., TOURNEUR J., TRECU P. & VARENNE F. (2021). *Liste rouge régionale des odonates des Pays de la Loire. Rapport technique*. Rapport d'étude financé par la DREAL Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire. 30 p

MARCHADOUR B., ANGOT D., BATARD R., BESLOT E., BONHOMME M., EVRARD P., GUILLER G., LECUREUR F., MARTIN C., MONTFORT D., PERRIN M., RICORDEL M., SINEAU M., TEXIER A. & VARENNE F. (2021). *Liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Angers, 20 p

MARCHADOUR B., BANASIAK M., BARBOTIN A., BESLOT E., CHENAVAL N., GROBOIS X., MEME-LAFOND B., MONTFORT D., MOQUET J., PAILLAT J.-P., PAILLEY P., PERRIN M., ROCHARD N. & VARENNE F. (2020). *Liste rouge des*

mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Angers, 20 p

MARCHADOUR B., BEAUDOIN J.-C., BESLOT E., BOILEAU N., MONTFORT D., RAITIERE W., TAVENON D. & YESOU P., (2014). *Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.

UICN France, MNHN, Opie & SEF., (2012). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. Dossier électronique.

UICN France, MNHN & SHF., (2015). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France. MNHN. LPO. SEOF. & ONCFS. (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France. MNHN. OPIE. & SFO. (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France. MNHN. SFEPM. & ONCFS. (2017). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France. FCBN. AFB. & MNHN. (2018). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris, France.

Documents, ouvrages et articles scientifiques

ARCANGER J.F., BAUDIN B., DUVAL O., PERRIN M., TREGUIER O., MNE (2023). *Libellules de la Mayenne*. Mayenne Nature Environnement, 199 p.

ARTHUR, L. LEMAIRE, M. (2021). *Les Chauves-Souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (3^{ème} éd)*. Biotope éditions. MNHN.

BARATAUD, M. (2020). *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe (4^{ème} éd)*. Biotope éditions. MNHN.

BARRIER Y., BAUDIN B., DUVAL O., LANDEMAINE D., TREGUIER J., MNE (2010). *Papillons de la Mayenne*. Mayenne Nature Environnement, 255 p.

BAUDIN B. (2010) - *Amphibiens et reptiles de la Mayenne* - Mayenne Nature Environnement, 183 p.

BENSETTITI, F., BOULLET, V., CHAVALAUDRET-LABORIE, C. DENIAUD, J. (2005). *Cahiers d'habitats Natura 2000 – Habitats agropastoraux*. La Documentation française, Paris. 487 p.

BENSETTITI, F. GAUDILLAT, V. HAURY, J. (2002). *Cahiers d'habitats Natura 2000 – Habitats humides*. La Documentation française, Paris. 457 p.

BENSETTITI, F. RAMEAU, J.-C. CHEVALLIER, H. (2001). *Cahiers d'habitats Natura 2000 – Habitats forestiers*. La Documentation française, Paris. 399 p.

BISSARDON, M. GUIBAL, L. RAMEAU, J.-C. (1997). *Corine Biotopes. Version originale. Types d'habitats français*. ENGREF.

BRAUN-BLANQUET, J., (1932). *Plant sociology. (translation by H.S. Conard, G.D. Fuller)*. 18 + 439 p. Mac Graw-Hill Book Co. Inc. New York.

CHABERT, E. DELPLANQUE, P. & CO. (2016). *Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Publics*. Muséum National d'Histoire Naturelle, GRDF, Fédération Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN.

DIJKSTRA, K.-D.B. LEWINGTON, R. (2021). *Guide des libellules de France et d'Europe (2^{ème} éd)*. Delachaux et Niestlé.

DORTEL F., LE BAIL J., (2019) - *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire*. Liste 2018. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 37 p., 3 annexes.

DOUVILLE C., ZAMBETTAKIS C., FRANCOIS R., DARDILLAC A., GOURVIL J., FILOCHE S., MILLET J., (2016). *Livret d'accompagnement des deux recueils de fiches « flore » et « végétations » caractéristiques des zones humides du bassin Seine-Normandie*. Avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 96 p.

EVARD P., ANGOT D., MARCHADOUR B. & SINEAU M. (2022) - Atlas des amphibiens et reptiles des Pays-de-la-Loire. Locus Solus, Châteaulin, 256 p.

FITTER, R. FITTER, A. FARRER, A. (2022). *Graminées, Carex, Joncs et Fougères*. Delachaux et Niestlé.

HAMON, D. (2022). *Carex de France*. Biotopie éditions.

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.

MARCHADOUR B. (Coord.) (2014). Atlas des oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Delachaux et Niestlé, 576 p.

MOUSSUS, J.-P. LORIN, T. COOPER, A. (2019). *Guide pratique des papillons de France*. Delachaux et Niestlé.

SARDET, E. ROESTI, C. BRAUD, Y. (2015). *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotopie éditions.

STREETER, D. HART-DAVIS, C. HARDCASTLE, A. COLE, F. HARPER, L. (2017). *Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe (2^{ème} éd)*. Delachaux et Niestlé

13. ANNEXES

13.1. ANNEXE 1 : TECHNIQUES ET METHODES D’INVENTAIRES

13.1.1. INVENTAIRE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

L’étude des habitats naturels s’attache à décrire les milieux naturels par l’intermédiaire de relevés floristiques ou relevés phytosociologiques. Ces relevés portent sur l’ensemble du périmètre d’étude.

Pour chaque milieu homogène, une évaluation du cortège floristique est menée en décrivant l’abondance de chaque espèce rencontrée par l’intermédiaire de transects. L’analyse des relevés de chaque synusie permet de définir des syntaxons phytosociologiques rapportés aux types d’habitats appropriés du code Corine Biotopes de niveau 2, voire de niveau 3, et, le cas échéant, à son code EUNIS.

Chaque habitat fait l’objet d’une description portant sur les espèces végétales caractéristiques voire remarquables, son état de conservation, sur son fonctionnement et d’éventuelles menaces et, le cas échéant, sur les modalités de gestion le concernant. Une évaluation de sa patrimonialité est également réalisée en se référant aux habitats de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore ».

La **restitution cartographique** (numérisation) des habitats est basée sur la nomenclature Corine Biotopes. Cette dernière permet de déterminer un recouvrement surfacique propre de chaque habitat.

13.1.2. INVENTAIRE DE LA FLORE

L’inventaire des espèces floristiques est réalisé au sein de chaque habitat naturel et semi-naturel identifié. Les relevés se concentrent sur la flore vasculaire. Ils sont réalisés de long en large, de manière aléatoire, en notant toutes les espèces végétales, sous toutes les strates. L’inventaire se termine lorsqu’aucune nouvelle espèce n’apparaît.

Les **espèces végétales patrimoniales** sont pointées au GPS (individuellement si le nombre de pieds n’est pas trop importants ou par « tâche » si le nombre et la densité des espèces sont importants) afin de pouvoir établir des cartes précises.

Le même travail d’identification et de géolocalisation est réalisé pour les **Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)** présentes sur la zone d’étude. Les EEE sont celles inscrites :

- A la liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes des Pays de la Loire (DORTEL F., LE BAIL J., 2019),
- A l’arrêté du 10 mars 2020 portant mise à jour de la liste des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain.

13.1.3. INVENTAIRE DE LA FAUNE

13.1.3.1. LES TAXONS RECHERCHES

Les inventaires portent prioritairement sur les espèces protégées et/ou patrimoniales, potentiellement présentes de l'aire d'étude et ses abords immédiats.

L'analyse bibliographique préalable permet également d'orienter les recherches sur certaines espèces ou habitats d'espèces, préalablement identifiés, en privilégiant les périodes de recherche les plus adaptées.

Lors des prospections de terrain, les groupes d’espèces ciblés sont :

- Les oiseaux,
- Les mammifères terrestres.
- Les chiroptères,
- Les reptiles,
- Les amphibiens,
- Les insectes (odonates, lépidoptères, orthoptères et longicornes).

L’identification des espèces s’effectue :

- Par observation directe,
- Par les cris et les chants,
- Par les ultrasons enregistrés sur le terrain,
- Par les indices de présence découverts (empreintes, fèces, plumes et poils, reliefs de repas, nids et terriers, pelotes de réjection, etc.).

Les investigations sont réalisées aux périodes les plus favorables pour chaque groupe d’espèces ciblé. La connaissance de leur cycle biologique est primordiale. Le tableau ci-après illustre les périodes clefs pour l’inventaire des espèces selon leur appartenance.

Taxons	Mois de l'année											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Flore / Habitats				Floraison								
Mammifères (hors Chiroptères)				Reproduction et déplacements								
Chiroptères	Hibernage			Alimentation	Mise bas et élevage		Reproduction et alimentation			Hibernage		
Odonates			Emergence, Reproduction et Alimentation									
Lépidoptères			Emergence, Reproduction et Alimentation									
Orthoptères					Reproduction et Alimentation							
Oiseaux	Hivernage		Migration pré-nuptiale et nidication						Migration post-nuptiale			Hivernage
Amphibiens		Sortie d'hivernation		Reproduction				Déplacements		Hibernation		
Reptiles				Reproduction et déplacements								

13.1.3.2. LES OISEAUX

Les inventaires se déroulent sur une année complète afin de suivre la migration postnuptiale, l’hivernage, la migration prénuptiale et la nidification avec pour but :

- d’identifier et de lister toutes les espèces fréquentant le site, notamment celles protégées et/ou vulnérables,
- de caractériser l’occupation de l’habitat à différentes périodes de l’année,
- de mettre en évidence des secteurs préférentiels de passages : axes de déplacements journaliers et saisonniers.

Les inventaires ornithologiques qualitatifs et quantitatifs effectués se sont appuyés sur plusieurs méthodes complémentaires : points d’écoute diurnes et nocturnes (IPA), points fixes d’observation, transects à pied, enregistreurs pour les périodes crépusculaires. Ces méthodes utilisées en combiné permettent une meilleure détectabilité des espèces et offre une couverture complète de la zone d’étude. Elles multiplient ainsi les chances de contacts avec les différentes espèces et améliorent significativement la connaissance de la répartition des oiseaux nicheurs, migrants et hivernants.

Les méthodes utilisées permettent de dresser un état des lieux du cortège avifaunistique. Etant reproductibles, elles peuvent être reconduites post-aménagement pour déterminer l’évolution du peuplement (espèces et effectifs) de la ZIP.

Pour les espèces patrimoniales, une localisation des secteurs utilisés est établie et mise en lien avec le projet pour en évaluer sa sensibilité.

La nidification

Le chant est la manifestation territoriale des oiseaux lors de la période de reproduction. Chaque espèce possède son propre chant, utile à sa détermination, même si les individus concernés ne sont pas observés. A cette période de l’année, chaque mâle défend son territoire vis-à-vis de congénères. Ils sont dits « cantonnés » à celui-ci.

Pour autant, d’autres types de manifestations ou de comportements sont utiles pour déterminer le statut nicheur d’une espèce donnée. L’indice le plus élevé est donc recherché selon le tableau qui figure ci-après. La nidification est ainsi qualifiée de possible, probable ou certaine.

Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee)

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adulte entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

La méthode des points d’écoute, selon le protocole STOC-EPS du Muséum national d’histoire naturelle, est privilégiée à cette période de l’année. Le temps d’écoute est fixé à 5 minutes par point. Le choix des points dépend des milieux présents et leur nombre de la superficie à inventorier. Compte-tenu de la taille du site d’étude, 12 points d’écoute ont été retenus.

Deux visites ont été réalisées, la première entre le 1^{er} avril et le 08 mai, la deuxième entre le 09 mai et le 15 juin. Un délai minimal de 4 semaines est à retenir entre les deux visites. Les visites ont lieu entre 1 heure et 4 heures après le lever du soleil, en évitant le chorus matinal et lors de conditions météorologiques défavorables (absence de vent et de pluie).

Localisation des points d'écoute avifaune



La migration

Deux méthodes ont été mises en place au cours d’une même visite :

- parcours de la zone à pied avec relevé de tous les contacts visuels et auditifs. Cette méthode permet notamment de recenser les passereaux et autres petits oiseaux en stationnement ou en migration ;
- réalisation d’un ou plusieurs points d’observations répartis sur l’ensemble de la zone.

Le suivi de la migration prénuptiale s’est étalé surtout entre début mars et fin mai.
La migration postnuptiale s’étend de mi-août à mi-novembre.

L’hivernage

La zone a été entièrement parcourue à pied, tous les contacts visuels et auditifs ont été notés. Deux passages ont été réalisés, l’un en janvier 2024 et l’autre en février 2024. Au-delà de cette période, il s'avère difficile de distinguer les individus hivernants des individus migrants.

13.1.3.3. LES MAMMIFERES TERRESTRES

Ces investigations ont été réalisées au cours des différentes visites sur site et mutualisées avec les prospections ciblées sur les oiseaux, les insectes, etc.). Les secteurs favorables ont été parcourus (prairies, friches, bordures de points d'eau, etc.).

Les espèces ont été identifiées visuellement ou par l'intermédiaire d'indices de présence trouvés sur le terrain (empreintes, fèces, poils, restes de repas, etc.).

13.1.3.4. LES CHIROPTERES

La détermination des espèces s'est effectuée par études acoustiques des émissions ultrasonores produites par les chauves-souris.

Enregistreur automatique SM2BAT

La méthodologie repose sur une phase de recueil de données sur le site par des enregistrements. 4 enregistreurs automatiques (SM2) ont été installés sur la ZIP (3 sur le site 1 et 1 sur le site 2), au cours d'une nuit complète lors de l'été 2024, afin d'inventorier les espèces de chauves-souris présentes et déterminer leur niveau d'activité. Les données ont été traitées au bureau par l'intermédiaire du logiciel SONOCHIRO.

Recherche de gîtes arboricoles avérés et potentiels

Une évaluation visuelle des différents arbres présents au droit du projet a été réalisée. Cette dernière vise à rechercher des indices de présence avérée (guano, auréole brune) ou le potentiel d'accueil pour ces espèces (fissure étroite, écorce décollée, gélivures, blessures, trous).

Un contrôle de l'occupation réelle par des animaux est réalisée, dès lors que la hauteur d'accès par l'observateur se situe à moins de 1,50 mètre.

13.1.3.5. LES AMPHIBIENS

Compte tenu du fait que la majeure partie des amphibiens sont protégés, les investigations de terrain ont pris en compte l'ensemble des espèces.

Les objectifs de ces relevés seront :

- l'identification des habitats d'espèces (points d'eau et structures paysagères pertinentes) en fonction des caractéristiques des espèces observées : habitats de reproduction, habitats terrestres, axes de déplacement, de migration, éventuellement connectivité entre les points d'eau. Les sites de reproduction sont préalablement identifiés à partir de cartographie (IGN : 1/25 0000) et de prospections diurnes ;
- l'identification et localisation des espèces en précisant leur niveau de rareté et de vulnérabilité à partir de :
 - Comptages visuels ou auditifs directs : le dénombrement des individus peut se faire par observation directe lorsqu'il s'agit d'espèces facilement observables ou décelables par le chant (pour des individus adultes) ;
 - Comptages indirects : les amphibiens laissent peu d'indices de leur présence. Une estimation indirecte du nombre total d'individus est faite en échantillonnant les pontes d'anoures lorsqu'elles sont visibles.
- la qualification de l'intérêt des habitats (notamment terrestre et aquatique pour les amphibiens) par différents paramètres : espèces concernées, surfaces concernées, connectivité avec d'autres habitats favorables, tranquillité, etc. ;

13.1.3.6. LES REPTILES

Dans la mesure où tous les reptiles sont protégés en France métropolitaine, ces espèces sont prises en considération dans les investigations de terrain.

Il s'agit d'inventorier et de localiser toutes les espèces (lézards et serpents), en identifiant les secteurs les plus favorables au printemps/début d'été et à l'automne. Les périodes de forte chaleur seront à éviter (température supérieure à 25°C).

3 méthodes complémentaires ont été mises en œuvre :

- recherche à vue d'individus en déplacement ou se chauffant au soleil sur les lisières de végétation bien exposées,
- découverte d'exuvies de serpents dans des bâtiments, du bois stockés, sous des bâches, ...
- pose et relevés de 20 plaques de 100x100 cm disposées au sol offrant des places d'insolation idéales.

Les prospections visuelles ont été réalisées à vitesse constante (20 mètres/minute), le long de transects favorables prédéterminés. L'observateur s'arrête régulièrement, suite à la fuite d'individus dans la végétation (les lézards reviennent s'exposer au bout de quelques minutes au même endroit).

Les plaques à reptiles ont été installées en période hivernale.

Elles ont été relevées sur la période comprise entre le 10 avril et le 27 juin 2024, à chaque visite de site, dans le cadre du suivi écologique global (mise en œuvre du protocole « POPReptile 1 » de 2022). Cette période est propice à l'observation des reptiles.



Localisation des plaques à reptiles

Projet agrivoltaïque sur la commune de Bierné-les-Villages (53)



13.1.3.7. ENTOMOFAUNE

Certaines espèces de papillons de jour (Lépidoptères), d'odonates (libellules), d'orthoptères (grillons, sauterelles et criquets) et de coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne, Pique-prune ou Lucane Cerf-volant) peuvent être menacées et même protégés.

Ce sont par ailleurs de bons indicateurs de la qualité des milieux.

Les prospections s'appuient sur la méthode des transects au sein des habitats jugés favorables.

L'identification à vue est privilégiée (détermination avec ou sans jumelles) mais la capture d'individu avec un filet adapté peut être envisagée, suivie d'un relâcher immédiat.

En cas de doute sur la détermination, des clichés photographiques sont réalisés avec détermination ultérieure, si besoin, à l'aide de supports bibliographiques adaptés.

Odonates :

Observations d'adultes et recherche d'indices de présence (exuvies). Les prospections sont réalisées dans un premier temps, à proximité des zones en eau, propices aux émergences des odonates (recherches d'exuvies, d'imagos). Cette méthode d'inventaire est ensuite complétée en parcourant le reste du site d'étude à la recherche d'individus en chasse.

Lépidoptères :

Observations d'adultes de papillons de jour, recherche de plantes hôtes et de chenilles dans les milieux ouverts. Les prospections à vue s'effectuent en privilégiant les zones à essences florales herbacées ou arbustives (prairies, friches et buissons).

Orthoptères :

Observations directes d'adultes et écoute des stridulations propres à chaque espèce. Tous les habitats doivent être parcourus, en privilégiant les zones sèches rases ou semi-rases mais aussi humides à végétation fournie.

Coléoptères saproxyliques d'intérêt patrimonial :

Inspection minutieuse de la surface des troncs d'arbres morts ou sénescents à la recherche d'indices de présence (crottes, trous caractéristiques) ou d'individus, de même que la recherche de cavités arboricoles significatives remplies de terreau.

13.2. ANNEXE 2 : METHODE D’EVALUATION DES ENJEUX

L’analyse des données faunistiques et floristiques collectées lors des inventaires naturalistes permettent de définir et hiérarchiser les niveaux d’enjeux écologiques (bio-évaluation) propres à chaque espèce, à chaque habitat et à chaque habitat d’espèce.

Les enjeux floristiques, faunistiques et des habitats sont définis par leur statut de menace et de conservation et les indices de rareté. Les enjeux des habitats d’espèces sont définis par leur fonctionnalité écologique et les enjeux intrinsèques des espèces associées.

Concernant l’étude du statut de conservation, toutes les régions ne disposent pas des mêmes outils. La Liste rouge régionale sera privilégiée afin d’étudier l’intérêt de chaque espèce et habitat au niveau local. En cas d’absence de statut de conservation au niveau régional, les études porteront sur la prise en compte des listes de rareté si elles existent ou tout autre critère élaboré régionalement et validé par le CSRPN. En dernier recours, il sera effectué un report au statut de conservation national (catégories UICN) afin de disposer d’une donnée représentative de l’intérêt de l’espèce étudiée.

13.2.1. FLORE ET HABITATS

13.2.1.1. HABITATS

La valeur patrimoniale propre d’un habitat est déterminée par les critères suivants :

- Le **Statut de menace** (habitats inscrits dans les Listes rouges régionales UICN dans les régions où elles existent) ;
- A défaut :
- L’**indice de rareté** d’après les listes établies par les Conservatoires Botaniques ;
- L’**inscription à l’Annexe I des cahiers Natura 2000** (habitats d’intérêt communautaire).

Au total, 6 niveaux d’enjeu régionaux sont définis : **très fort, fort, assez fort, modéré, faible, très faible/négligeable**.

Niveau d’enjeu intrinsèque des habitats	
Critères de patrimonialité (menace/conservation)	Enjeu régional de l’espèce
CR : En danger critique à l’échelle régionale	Très fort
EN : En danger à l’échelle régionale	Fort
VU : Vulnérable à l’échelle régionale	Assez fort
NT : Quasi-menacée à l’échelle régionale et/ou habitat d'intérêt communautaire (Annexe I) et/ou indice de rareté régionale supérieur à R	Modéré
LC : Préoccupation mineure (non menacée) à l’échelle régionale	Faible
Habitats entièrement ou fortement anthropisés	Très faible/négligeable

13.2.1.2. FLORE PATRIMONIALE

L’analyse des données floristiques collectées lors des inventaires naturalistes permet de définir un niveau d’enjeu stationnel (bio-évaluation) propre à chaque espèce à partir de son enjeu régional. Ainsi, une espèce floristique est considérée comme patrimoniale lorsqu’elle répond à l’un des critères suivants :

- Inscrite sur la **Liste rouge régionale avec un statut de menace égal ou supérieur à Quasi-menacé** ;
- Inscrite à **l’Annexe II de la Directive Habitats** ;
- Dont l’**indice de rareté régionale est supérieur à R** (rare).

Au total, 5 niveaux d’enjeu régionaux sont définis : **très fort, fort, assez fort, modéré, faible**.

Niveau d’enjeu régional des espèces floristiques	
Critères de patrimonialité (menace/conservation)	Enjeu régional de l’espèce
CR : En danger critique à l’échelle régionale	Très fort
EN : En danger à l’échelle régionale	Fort
VU : Vulnérable à l’échelle régionale	Assez fort
NT : Quasi-menacée à l’échelle régionale / Annexe II de la Directive Habitats / indice de rareté régionale supérieur à R	Modéré
LC : Préoccupation mineure (non menacée) à l’échelle régionale	Faible

13.2.1.3. HIERARCHISATION DES ENJEUX FLORISTIQUES DES HABITATS

La méthode de hiérarchisation des enjeux floristiques des habitats prend en compte le niveau d’enjeu d’espèces le plus fort de l’habitat considéré ainsi que sa fonctionnalité écologique.

Niveau d’enjeu floristique des habitats	
Niveaux de valeur écologique	Critères
Présence d'au moins une espèce floristique à enjeu très fort Présence de plus d’une espèce floristique à enjeu fort	Très Fort
Présence d'au moins une espèce floristique à enjeu fort Présence de plus d’une espèce floristique à enjeu assez fort	Fort
Présence d'au moins une espèce faunistique à enjeu assez fort Présence de plus d’une espèce faunistique à enjeu modéré	Assez fort
Présence d'au moins une espèce floristique à enjeu modéré L’habitat présente un intérêt écologique floristique pour un cortège spécifique remarquable	Modéré
Présence uniquement d’espèces banales à enjeu faible	Faible
Absence d’espèces floristiques même à enjeu faible Habitat très anthropisé sans intérêt écologique pour la flore	Très faible/négligeable

13.2.2. FAUNE

13.2.2.1. ESPECES FAUNISTIQUES PATRIMONIALES

L’analyse des données faunistiques collectées lors des investigations naturalistes permet de définir un niveau d’enjeu stationnel (bio-évaluation) à partir de son enjeu régional, qui reprend le même schéma d’évaluation que celui des espèces floristiques.

Une espèce faunistique indigène est considérée comme patrimoniale à l’échelle régionale lorsqu’elle répond strictement à au moins un des critères de sélection énumérés ci-dessous :

- Inscrite sur la **Liste rouge régionale avec un état de conservation égal ou supérieur à Quasi-menacée** ;
- Inscrite à **l’Annexe II de la Directive Habitats** ou à **l’Annexe I de la Directive Oiseaux**.

Au total, 5 niveaux d’enjeu régionaux sont définis : **très fort, fort, assez fort, modéré, faible**.

La méthode de hiérarchisation des enjeux stationnels des espèces s’appuie sur ces critères tout en prenant en compte les facteurs biotiques à l’échelle locale (du site étudié et de ses abords). Le niveau d’enjeu local est donc susceptible d’être pondéré (augmenté ou diminué d’un niveau) intégrant de ce fait la notion « à dire d’expert ».

Niveau d’enjeu régional des espèces faunistiques

Critères de patrimonialité (menace/conservation)	Enjeu régional de l’espèce
CR : En danger critique à l’échelle régionale	Très fort
EN : En danger à l’échelle régionale	Fort
VU : Vulnérable à l’échelle régionale	Assez fort
NT : Quasi-menacée à l’échelle régionale / Annexe II de la Directive Habitats / Annexe I de la Directive Oiseaux	Modéré
LC : Préoccupation mineure (non menacée) à l’échelle régionale	Faible

13.2.2.2. HIERARCHISATION DES ENJEUX FAUNISTIQUES DES HABITATS

La méthode d’évaluation et de hiérarchisation des enjeux faunistiques des habitats est appliquée pour chaque groupe faunistique étudié, considérant sa fonctionnalité écologique et l’enjeu des espèces présentes. On attribue à l’habitat considéré l’enjeu du groupe faunistique le plus élevé.

Niveau d’enjeu faunistique des habitats

Niveaux de valeur écologique	Critères
Présence d'au moins une espèce faunistique à enjeu très fort Présence de plus d’une espèce faunistique à enjeu fort	Très Fort
Présence d'au moins une espèce faunistique à enjeu fort Présence de plus d’une espèce faunistique à enjeu assez fort	Fort
Présence d'au moins une espèce faunistique à enjeu assez fort Présence de plus d’une espèce faunistique à enjeu modéré	Assez fort
Présence d'au moins une espèce faunistique à enjeu modéré L’habitat présente un intérêt écologique faunistique pour un cortège spécifique remarquable (refuge, nourriture, etc.)	Modéré
Présence uniquement d’espèces faunistiques communes, protégées ou non, et d’enjeu faible	Faible
Absence d’espèces faunistiques même à enjeu faible Habitat très anthropisé sans intérêt écologique pour la faune	Très faible/négligeable

13.3. ANNEXE 3 : LISTE DES ESPECES VEGETALES RECENSEES AU DROIT DE LA ZIP

DH2 : Annexe II de la Directive « Habitats » / PN : Protection nationale ; régionale / LRN : Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2018) / LRR : Liste Rouge régionale de la flore vasculaire des Pays de la Loire (2015) / Rareté régionale : Catalogue de la flore vasculaire de l'ouest de la France (CBNB, 2024) / ZNIEFF : Déterminant de ZNIEFF en Pays de la Loire / Envahissante Liste des espèces exotiques envahissantes des Pays de la Loire (2019)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Statuts de protection			Etat de conservation			ZNIEFF	Envahissante	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
			DH2	PN	PR	LRN	LRR	Rareté régionale				
<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aigremoine eupatoire	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostis capillaire	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Allium vineale</i>	Ail des vignes	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Anisantha sterilis</i>	Brome stérile	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Cerfeuil des bois	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Arum italicum</i>	Arum d'Italie	I				LC	DD	TC			Faible	Faible
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette vivace	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Brachypodium rupestre</i>	Brachypode des rochers	I				LC	LC	AC			Faible	Faible
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Campanula rapunculus</i>	Campanule raiponce	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Capselle bourse-à-pasteur	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Carduus nutans</i>	Chardon penché	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Carex hirta</i>	Laîche hérissée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Carex otrubae</i>	Laîche cuivrée	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Carex spicata</i>	Laîche en épi	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Centaurea decipiens</i>	Centaurée trompeuse	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cerastium fontanum</i>	Céraiste commun	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cerastium glomeratum</i>	Céraiste aggloméré	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cichorium intybus</i>	Chicorée amère	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Convolvulus sepium</i>	Liset	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Crataegus laevigata</i>	Aubépine à deux styles	I				LC	LC	AC			Faible	Faible
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Crepis capillaris</i>	Crépide capillaire	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Crepis vesicaria</i>	Crépide à vésicules	I				LC	LC	TC			Faible	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Statuts de protection			Etat de conservation			ZNIEFF	Envahissante	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
			DH2	PN	PR	LRN	LRR	Rareté régionale				
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisettes	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Dianthus armeria</i>	Œillet velu	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Dipsacus fullonum</i>	Cabaret des oiseaux	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hérissé	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Epilobium tetragonum</i>	Epilobe à tige carrée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ervilia hirsuta</i>	Vesce hérissée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ficaria verna</i>	Ficaire fausse-renoncule	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre officinale	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Galium palustre</i>	Gaillet des marais	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Gaudinia fragilis</i>	Gaudinie fragile	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Geranium molle</i>	Géranium à feuilles molles	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium herbe-à-Robert	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce commune	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Hordeum secalinum</i> Schreb.	Orge faux-seigle	I				LC	LC	AC			Faible	Faible
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Hypochaeris radicata</i>	Porcelle enracinée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Séneçon jacobée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Juglans regia</i>	Noyer royal	N				NA	NA	C			Faible	Faible
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jonc à tépales aigus	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Juncus bufonius</i>	Jonc des crapauds	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Juncus inflexus</i>	Jonc glauque	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lolium multiflorum</i>	Ivraie multiflore	N				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lolium perenne</i>	Ivraie vivace	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lycopus europaeus</i>	Lycophe d'Europe	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lysimaque commune	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Malva sylvestris</i>	Mauve des bois	I				LC	LC	TC			Faible	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Statuts de protection			Etat de conservation			ZNIEFF	Envahissante	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
			DH2	PN	PR	LRN	LRR	Rareté régionale				
<i>Medicago arabica</i>	Luzerne tachetée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Myosotis ramosissima</i>	Myosotis ramifié	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Picris hieracioides</i>	Picride fausse-épervière	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Poa annua</i>	Pâturin annuel	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés	I					LC	TC			Faible	Faible
<i>Poterium sanguisorba</i>	Petite Pimprenelle	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Primula veris</i>	Primevère officinale	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Prunus avium</i>	Merisier vrai	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	N				NA	NA	TC		Avérée	Modéré	Modéré
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	I				LC	NE	-			Faible	Faible
<i>Rubus fruticosus</i> (Groupe)	Ronce commune	I				LC	NE	PC			Faible	Faible
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille des prés	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Rumex conglomeratus</i>	Oseille agglomérée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Rumex crispus</i>	Oseille crépue	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Rumex obtusifolius</i>	Oseille à feuilles obtuses	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes	I				LC	LC	PC			Faible	Faible
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	I				LC	LC	AC			Faible	Faible
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	Fétuque faux-roseau	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Scrophularia auriculata</i>	Scrofulaire aquatique	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Silene baccifera</i>	Cucubale à baies	I				LC	LC	AC			Faible	Faible
<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Sorbus torminalis</i>	Alisier torminal	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Symphytum officinale</i>	Grande consoude	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	I				LC	NE	TC			Faible	Faible
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Téedalie à tige nue	I				LC	LC	C			Faible	Faible
<i>Torilis arvensis subsp. arvensis</i>	Torilis des champs	I				LC	LC	AC			Faible	Faible
<i>Trifolium dubium</i>	Trèfle douteux	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ulex europaeus subsp. europaeus</i>	Ajonc d'Europe	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre	I				LC	LC	TC			Faible	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Statuts de protection			Etat de conservation			ZNIEFF	Envahissante	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
			DH2	PN	PR	LRN	LRR	Rareté régionale				
<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs	I				LC	LC	TC			Faible	Faible
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse	N				LC	NA	TC			Faible	Faible
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée	I				LC	LC	TC			Faible	Faible

13.4. ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX RECENSEES AU DROIT DE LA ZIP

DO1 : Annexe I de la Directive « Oiseaux » / PN : Protection nationale / LRN : Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre oiseaux de France métropolitaine (2016 populations nicheuses et 2011 populations hivernantes et de passage) / LRR : Liste Rouge régionale des oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014) / ZNIEFF : Espèce déterminante de ZNIEFF en Pays de la Loire (2018)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection		Etat de conservation						ZNIEFF	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
		DO1	PN	LRE	LRN mig	LRN hiv	LRN nich	LRR	Rareté régionale			
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs			LC			NT	NE	TC		Modéré	Faible
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	x	x	LC			LC	LC	C		Modéré	Faible
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois			LC			LC	LC	R	x	Modéré	Faible
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune		x	LC			VU	LC	TC		Assez fort	Assez fort
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	x	x	NT			LC	LC	AC	x	Modéré	Faible
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		x	LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna		x	LC			LC		C	x	Faible	Faible
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte		x	LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire			LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris		x	LC	DD		LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers		x	LC			LC	LC	AC		Faible	Faible
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet			LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide			LC			LC	LC	INT		Faible	Faible
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		x	LC			NT	LC	C		Faible	Faible
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins		x	LC	DD		NT	VU	C		Faible	Faible
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette		x	LC	DD		LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule Poule d'eau			LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes			LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine			LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne			LC			LC	LC				
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne			LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré		x	LC			LC	NE	AC		Modéré	Faible
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-boeufs		x	LC			LC	LC	AC	x	Modéré	Faible
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc		x	LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre		x	LC	DD		NT	LC	TC		Faible	Faible
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		x	LC	DD		NT	LC	TC		Faible	Faible
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée		x	LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse		x	LC			VU	LC	TC		Modéré	Faible
<i>Apus apus</i>	Martinet noir		x	LC	DD		NT	EN	TC		Faible	Faible
<i>Turdus merula</i>	Merle noir			LC			LC		TC		Faible	Faible
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		x	LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique		x	LC			LC	NT	TC		Faible	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection		Etat de conservation						ZNIEFF	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
		DO1	PN	LRE	LRN mig	LRN hiv	LRN nich	LRR	Rareté régionale			
<i>Alectoris rufa</i>	Perdrix rouge			LC			LC	NT	C		Faible	Faible
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		x	LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Picus viridis</i>	Pic vert		x	LC			LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde			LC			LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset "féral"			LC			DD		INT		Faible	Faible
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin			LC			LC		AC		Faible	Faible
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier			LC			LC		TC		Faible	Faible
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres		x	LC			LC		TC		Faible	Faible
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse		x	NT		DD	VU		R	x	Fort	Faible
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	x		LC			-					
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce		x	LC			LC		TC		Faible	Faible
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle		x	LC			LC		C		Faible	Faible
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		x	LC			LC		TC		Faible	Faible
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre		x	LC			NT		C		Modéré	Modéré
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois			VU			VU		C		Modéré	Modéré
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque			LC			LC		TC		Faible	Faible
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		x	LC			LC		TC		Faible	Faible
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé			VU			NT		AC	x	Modéré	Modéré

13.5. ANNEXE 5 : LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES RECENSES AU DROIT DE LA ZIP

DH2 : Annexe II de la Directive « Habitats » / DH4 : Annexe IV de la Directive « Habitats » / PN : Protection nationale / LRE : Liste rouge européenne (2007) / LRN : Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (2017) / LRR : Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2020) / ZNIEFF : Déterminant de ZNIEFF en Pays de la Loire (2018)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection			Etat de conservation				ZNIEFF	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
		DH2	DH4	PN	LRE	LRN	LRR	Rareté régionale			
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	x	x	x	VU	LC	LC	AC	x	Modéré	Modéré
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil					LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux			x		LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Martes foina</i>	Fouine					LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	x	x	x	LC	LC	NT	C	x	Modéré	Faible
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	x	x	x	NT	LC	LC	C	x	Faible	Faible
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne					NT	VU	C		Modéré	Faible
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe					LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune		x	x	LC	VU	VU	AC	x	Assez fort	Modéré
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler		x	x	LC	NT	NT	AR	x	Modéré	Modéré
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre					LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	x	x	x	LC	LC	LC	C	x	Faible	Faible
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d’Alcathoe		x	x	DD	LC	DD	R		Fort	Modéré
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt				LC	LC	LC	C			
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer				LC		LC	C	x	Faible	Faible
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris		x	x	LC	LC	LC	C	x	Faible	Faible
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux		x	x	LC	LC	NT	AC	x	Modéré	Modéré
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		x	x	LC	NT	NT	TC		Faible	Faible
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Khul		x	x	LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius		x	x	LC	NT	VU	AR	x	Assez fort	Assez fort
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin					NA (INT)	NA	INT		Faible	Faible
<i>Ondatra zibethicus</i>	Rat musqué					NA (INT)	NA	INT		Faible	Faible
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux					LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier					LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune		x	x	LC	NT	VU	TC	x	Modéré	Modéré
<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe					LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi			x	LC	LC					

13.6. ANNEXE 6 : LISTE DES ESPECES DE REPTILES ET D’AMPHIBIENS RECENSES AU DROIT DE LA ZIP

DH2 : Annexe II de la Directive « Habitats » / DH4 : Annexe IV de la Directive « Habitats » / PN : Protection nationale / LRE : Liste rouge européenne (2009) / LRN : Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine (2015) / LRR : Liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021) / ZNIEFF : Déterminant de ZNIEFF en Pays de la Loire (2018)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection			Etat de conservation				ZNIEFF	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
		DH2	DH4	PN	LRE	LRN	LRR	Rareté régionale			
<i>Zamenis longissimus</i>	Couleuvre d’Esculape		x	Art. 2		LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles		x	Art. 2		LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Bufo spinosus</i>	Crapaud épineux			Art. 3	LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	x	x	Art. 2	LC	NT	NT	AC	x	Modéré	Faible

13.7. ANNEXE 7 : LISTE DES LEPIDOPTERES, RHOPALOCERES, ODONATES ET ORTHOPTERES RECENSES AU DROIT DE LA ZIP

DH2 : Annexe II de la Directive « Habitats » / DH4 : Annexe IV de la Directive « Habitats » / PN : Protection nationale / LRN : Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2018) / LRE : Liste rouge européenne (2010 pour les lépidoptères et les odonates ; 2016 pour les orthoptères) / LRN : Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine (2012) ; Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine (2012) ; Liste rouge des orthoptères menacés en France (2004) / LRR : Liste rouge régionale des papillons de jour et des zygènes des Pays de la Loire (2022) ; Liste rouge des odonates des Pays de la Loire (2021) ; Liste rouge des orthoptères des Pays de la Loire (2023) / ZNIEFF : Déterminant de ZNIEFF en Pays de la Loire (2018)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection			Etat de conservation				ZNIEFF	Niveau enjeu régional	Niveau enjeu local
		DH2	DH4	PN	LRE	LRN	LRR	Rareté régionale			
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré commun				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des Nerpruns				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Cynthia cardui</i>	Belle Dame				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Lycaena tityrus</i>	Cuivré fuligineux				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-deuil				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Papilio machaon</i>	Machaon				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère/Satyre				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Pieris rapae</i>	Piérade de la Rave				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-Diable				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Colias crocea</i>	Souci				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Ochlodes venatus</i>	Sylvaine				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain				LC	LC	LC	TC		Faible	Faible
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Chalcolestes viridis viridis</i>	Leste vert				LC	LC	LC	C		Faible	Faible
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures					4	LC	TC		Faible	Faible
<i>Gomphocerippus brunneus</i>	Criquet duettiste					4		TC		Faible	Faible
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux					4	LC	TC		Faible	Faible
<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée					4	LC	TC		Faible	Faible
<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée					4	LC	C		Faible	Faible
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Decticelle cendrée					4	LC	TC		Faible	Faible
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux					4	LC	AR	x	Faible	Faible
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande sauterelle verte					4	LC	TC		Faible	Faible
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre					4	LC	TC		Faible	Faible
<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois					4	LC	TC		Faible	Faible

13.8. ANNEXE 8 : ETUDE ZONES HUMIDES : PLACETTES FLORISTIQUES

STRATES	Placette 1 (P1)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	3	50 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	2b	20 %	Non
	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2b	20 %	Oui
	Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	2a	10 %	Non
	Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	1	5 %	Non
	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	+	< 5 %	Non
	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 2 (P2)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	3	50 %	Non
	Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	2b	20 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	2b	20 %	Non
	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2a	10 %	Oui
	Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	1	5 %	Non
	Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	< 5 %	Non
	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 3 (P3)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	3	40 %	Oui
	Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	2b	20 %	Oui
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	2b	20 %	Non
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	2a	10 %	Non
	Cardamine des près	<i>Cardamine pratensis</i>	1	5 %	Oui
	Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Orge petit-seigle	<i>Hordeum secalinum</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 4 (P4)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	3	40 %	Oui
	Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	2b	20 %	Oui
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	2b	20 %	Non
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	2a	10 %	Non
	Cardamine des près	<i>Cardamine pratensis</i>	1	5 %	Oui
	Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 5 (P5)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	3	50 %	Non
	Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	2b	20 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	2a	10 %	Non
	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2a	10 %	Oui
	Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>	1	5 %	Non
	Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	1	5 %	Oui
	Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	< 5 %	Non
	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 6 (P6)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	4	60 %	Oui
	Cardamine des près	<i>Cardamine pratensis</i>	2b	20 %	Oui
	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2a	10 %	Oui
	Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>	1	5 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	5 %	Non
	Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	+	< 5 %	Non
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 7 (P7)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	4	70 %	Non
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	2a	10 %	Non
	Patience crépue	<i>Rumex crispus</i>	1	5 %	Non
	Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>	1	5 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	5 %	Non
	Lvraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 8 (P8)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	4	60 %	Oui
	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2b	20 %	Oui
	Cardamine des près	<i>Cardamine pratensis</i>	2a	10 %	Oui
	Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>	1	5 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	5 %	Non
	Lvraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	+	< 5 %	Non
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	+	< 5 %	Non
	Orge petit-seigle	<i>Hordeum secalinum</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 9 (P9)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2b	20 %	Oui
	Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>	2b	20 %	Oui
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	2b	20 %	Non
	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	2a	10 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	5 %	Non
	Lvraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>	+	< 5 %	Non
	Orge petit-seigle	<i>Hordeum secalinum</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 10 (P10)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	3	50 %	Non
	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	2b	20 %	Non
	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2b	20 %	Oui
	Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	1	5 %	Non
	Lvraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	+	< 5 %	Non
	Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i>	+	< 5 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

STRATES	Placette 11 (P11)				
	Nom français	Nom scientifique	Abondance – Dominance	Recouvrement	Espèce indicatrice de zones humides
Herbacée	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	3	50 %	Non
	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	2b	20 %	Non
	Vulpin des près	<i>Alopecurus pratensis</i>	2a	10 %	Non
	Renoncule rampante	<i>Renonculus repens</i>	2a	10 %	Oui
	Lvraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	1	5 %	Non
	Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	1	5 %	Non
	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	+	< 5 %	Non
	Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i>	+	< 5 %	Non
	Cynosure crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>	+	< 5 %	Non
Arbustive	-	-	-	-	-
Arborée	-	-	-	-	-

13.9. ANNEXE 9 : ETUDE ZONES HUMIDES : FICHES PEDOLOGIQUES



SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436135 m

Y : 6750570 m

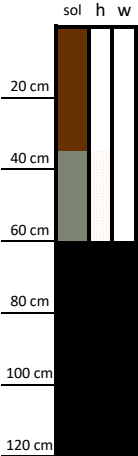
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S1

Classe GEPPA (1981)
IVa
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	35	60	Gris-Vert	Limoneuse	Sec	1	5%	OXY	Présence	5%	-
H3	60	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436296 m

Y : 6750529 m

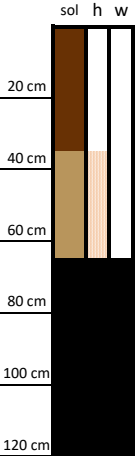
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S2

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	35	65	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	4	60%	OXY	Absence	-	Très compacte en profondeur
H3	65	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436447 m
Y : 6750543 m

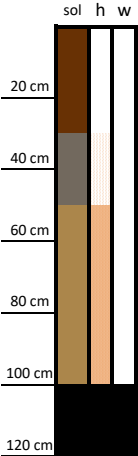
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S3

Classe GEPPA (1981)
IVc
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	30	50	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	30%	OXY	Absence	-	Présence de quelques concrétions manganiques
H3	50	100	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Sec	4	80%	OXY	Présence	10%	Présence de nombreuses concrétions manganiques
H4	100	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S4

Opérateur : OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

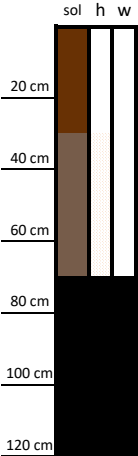
Coordonnées L93 : X : 436377 m
Y : 6750661 m

Classe GEPPA (1981)
IVa
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Humide	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	30	70	Brun-Gris	Limono-argileuse	Humide	1	5%	OXY	Absence	-	Très compacte en profondeur
H3	70	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S5

Opérateur : OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

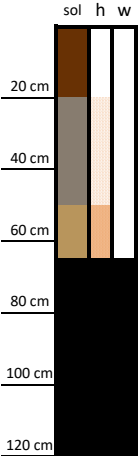
Coordonnées L93 : X : 436283 m
Y : 6750723 m

Classe GEPPA (1981)
Va
Typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	20	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	20	50	Brun-Gris	Argileuse	Frais	3	50%	OXY	Absence	-	-
H3	50	65	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	5%	-
H4	65	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S6

Opérateur : OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

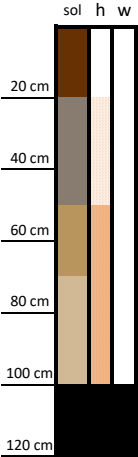
Coordonnées L93 : X : 436413 m
Y : 6750743 m

Classe GEPPA (1981)
Va
Typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	20	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	20	50	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	1	10%	OXY	Présence	5%	-
H3	50	70	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	4	80%	OXY	Absence	-	-
H4	70	100	Blanc-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	4	80%	OXY	Absence	-	-
H5	100	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S7

Opérateur : OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

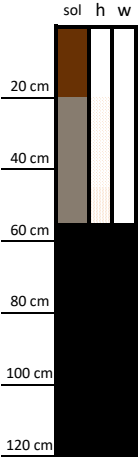
Coordonnées L93 : X : 436304 m
Y : 6750803 m

Classe GEPPA (1981)
Va
Typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	20	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	20	45	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	10%	OXY	Absence	-	-
H3	45	55	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	30%	-
H4	55	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436285 m
Y : 6750896 m

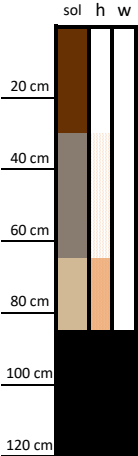
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S8

Classe GEPPA (1981)
IVc
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	30	65	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	5%	-
H3	65	85	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	10%	-
H4	85	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436279 m
Y : 6751020 m

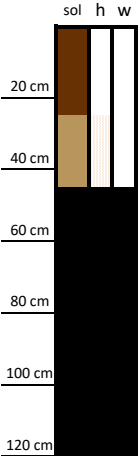
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S9

Classe GEPPA (1981)
IVa
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	25	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	25	45	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Sec	2	20%	OXY	Présence	5%	-
H3	45	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436340 m
Y : 6751108 m

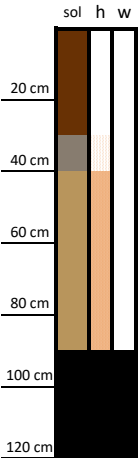
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S10

Classe GEPPA (1981)
IVc
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyée
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	30	40	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	10%	OXY	Absence	-	-
H3	40	90	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Sec	4	80%	OXY	Présence	10%	-
H4	90	Fin de sondage									
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436403 m

Y : 6751057 m

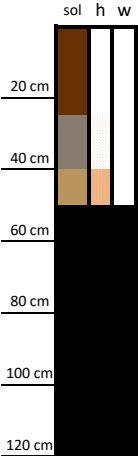
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S11

Classe GEPPA (1981)
IVa
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	25	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	25	40	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	1	5%	OXY	Absence	-	-
H3	40	50	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	60%	OXY	Présence	10%	-
H4	50	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436366 m

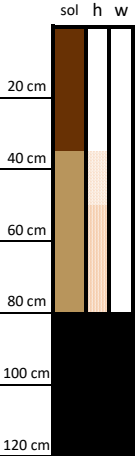
Y : 6750963 m

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	35	50	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Sec	3	50%	OXY	Absence	-	-
H3	50	80	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	4	60%	OXY	Présence	10%	-
H4	80	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436459 m
Y : 6751018 m

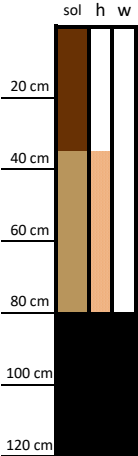
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S13

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	35	80	Ocre	Limono-argileuse	Sec	4	80%	OXY	Absence	-	-
H3	80	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436376 m
Y : 6750865 m

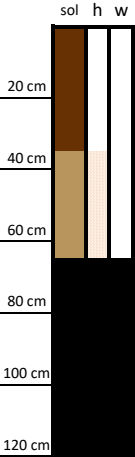
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S14

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	35	65	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	10%	-
H3	65	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436531 m

Y : 6750970 m

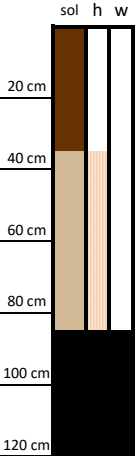
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S15

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	35	85	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Sec	4	60%	OXY	Absence	-	-
H3	85	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436483 m
Y : 6750848 m

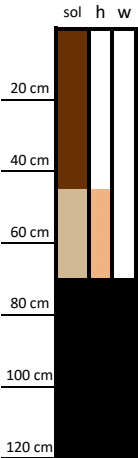
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S16

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	45	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	45	70	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	20%	-
H3	70	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date :

09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436617 m

Y : 6750912 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S17

Classe GEPPA (1981)

IVb

Non typique de zone
humide



Légende :

Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon

Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon

Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.

Texture : Sable, limon, argile et combinaison

Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé

Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante

Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction

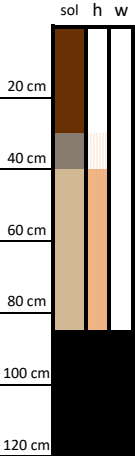
Cailloux : Présence / Absence

Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux

h : Traits d'hydromorphie

w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	30	40	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	20%	OXY	Absence	-	-
H3	40	85	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Sec	4	80%	OXY	Présence	5%	-
H4	85	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436697 m

Y : 6750869 m

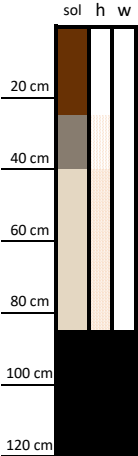
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S18

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	25	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	25	40	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	20%	OXY	Absence	-	-
H3	40	85	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	3	40%	OXY	Absence	-	Plus sec en profondeur
H4	85	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date :

09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Frais

Coordonnées L93 :

X : 436780 m

Y : 6750809 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S19

Classe GEPPA (1981)

IVb

Non typique de zone
humide



Légende :

Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon

Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon

Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.

Texture : Sable, limon, argile et combinaison

Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé

Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante

Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction

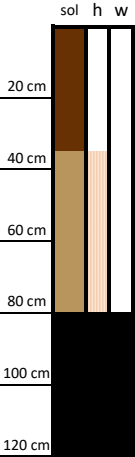
Cailloux : Présence / Absence

Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux

h : Traits d'hydromorphie

w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	35	80	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	60%	OXY	Présence	5%	Plus sec en profondeur
H3	80	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date :

09/01/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436596 m

Y : 6750801 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S20

Classe GEPPA (1981)

IVa

Non typique de zone
humide



Légende :

Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon

Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon

Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.

Texture : Sable, limon, argile et combinaison

Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé

Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante

Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction

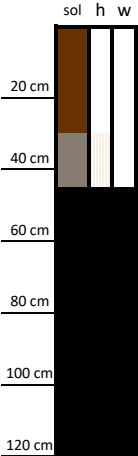
Cailloux : Présence / Absence

Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux

h : Traits d'hydromorphie

w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	30	45	Brun-Gris	Limoneuse	Sec	2	30%	OXY	Présence	10%	-
H3	45	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										



FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S21

Opérateur : OD

Date : 09/01/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

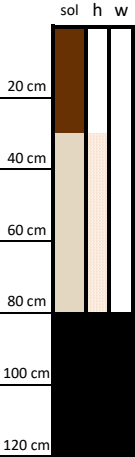
Coordonnées L93 : X : 436720 m
Y : 6750748 m

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	30	80	Brun-Gris	Limoneuse	Sec	3	40%	OXY	Absence	-	-
H3	80	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S22

Opérateur : OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

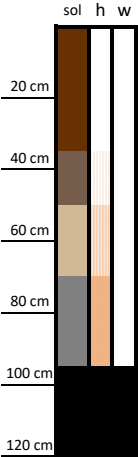
Coordonnées L93 : X : 436691 m
Y : 6750652 m

Classe GEPPA (1981)
IVc
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	35	50	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	5%	-
H3	50	70	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	60%	OXY	Présence	5%	-
H4	70	95	Gris	Limono-argileuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	5%	-
H5	95	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436610 m

Y : 6750701 m

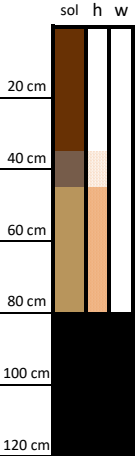
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S23

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	35	45	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	10%	-
H3	45	80	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	20%	Sec en profondeur
H4	80	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S24

Opérateur : OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

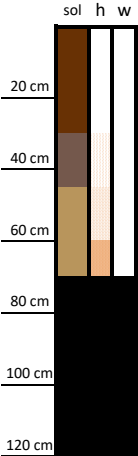
Coordonnées L93 : X : 436526 m
Y : 6750724 m

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	30	45	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	5%	-
H3	45	60	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	10%	-
H4	60	70	Gris-Ocre	Limoneuse	Sec	4	80%	OXY	Présence	20%	-
H5	70	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436494 m
Y : 6750633 m

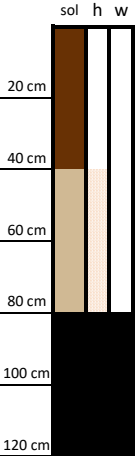
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S25

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	40	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	10%	Terre végétale
H2	40	80	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	3	40%	OXY	Présence	50%	-
H3	80	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436607 m
Y : 6750603 m

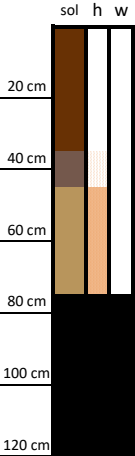
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S26

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	35	45	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	10%	OXY	Présence	10%	-
H3	45	75	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	10%	-
H4	75	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date :

06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436794 m

Y : 6750586 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S27

Classe GEPPA (1981)

IVb

Non typique de zone
humide



Légende :

Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon

Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon

Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.

Texture : Sable, limon, argile et combinaison

Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyée

Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante

Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction

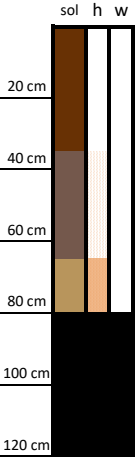
Cailloux : Présence / Absence

Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux

h : Traits d'hydromorphie

w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	10%	Terre végétale
H2	35	65	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	30%	OXY	Présence	10%	-
H3	65	85	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	10%	-
H4	85	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S28

Opérateur : ODDate : 06/02/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

Coordonnées L93 : X : 436869 mY : 6750485 m

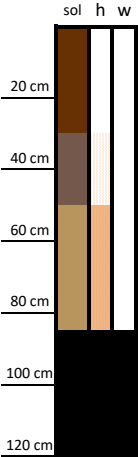
Classe GEPPA (1981)
IVb

Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	30	50	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	30%	OXY	Présence	10%	-
H3	50	85	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	10%	-
H4	85	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436790 m

Y : 6750414 m

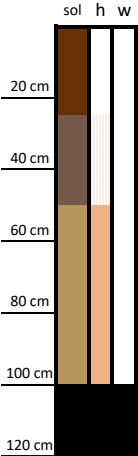
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S29

Classe GEPPA (1981)
IVc
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	25	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	25	50	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	10%	OXY	Présence	10%	-
H3	50	100	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Frais	4	80%	OXY	Présence	10%	-
H4	100	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436714 m

Y : 6750392 m

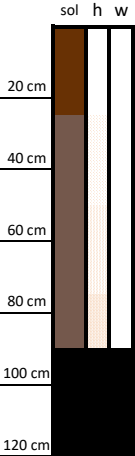
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S30

Classe GEPPA (1981)
IVc
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	25	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	25	50	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	5%	OXY	Présence	5%	-
H3	50	75	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	5%	-
H4	75	90	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	10%	-
H5	90	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 436707 m

Y : 6750523 m

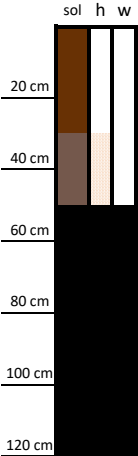
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S31

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	30	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Présence	10%	Terre végétale
H2	30	50	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	30%	-
H3	50	Fin de sondage									
H4	Fin de sondage										
H5	0										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437238 m

Y : 6750070 m

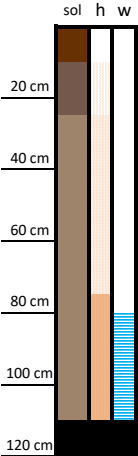
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S32

Classe GEPPA (1981)
Vb
Typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	10	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	10	25	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	30%	OXY	Absence	-	-
H3	25	75	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Absence	-	-
H4	75	110	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Humide	4	80%	OXY	Présence	5%	Arrivée d'eau à partir de 80 cm, très humide en profondeur
H5	110	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437326 m

Y : 6750068 m

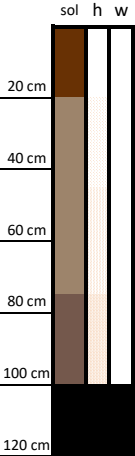
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S33

Classe GEPPA (1981)
Vb
Typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	20	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	20	45	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	5%	OXY	Absence	-	-
H3	45	75	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	30%	OXY	Présence	5%	-
H4	75	100	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	5%	Présence de concrétions manganiques
H5	100	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437298 m

Y : 6750135 m

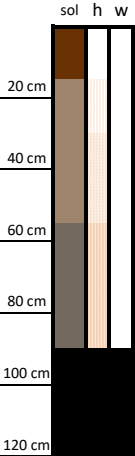
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S34

Classe GEPPA (1981)
Vb
Typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	15	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	15	30	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	30%	OXY	Absence	-	-
H3	30	55	Gris	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	5%	-
H4	55	90	Gris	Limono-argileuse	Frais	4	60%	OXY	Présence	30%	Arrivée d'eau à partir de 90 cm, humide en 70 et 75 cm
H5	90	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date :

06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437378 m

Y : 6750104 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S35

Classe GEPPA (1981)

Vb

Typique de zone
humide



Légende :

Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon

Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon

Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.

Texture : Sable, limon, argile et combinaison

Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé

Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante

Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction

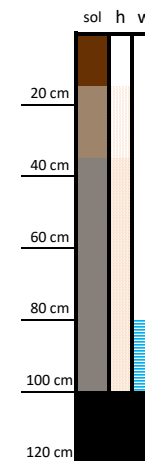
Cailloux : Présence / Absence

Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux

h : Traits d'hydromorphie

w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	15	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	15	35	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	20%	OXY	Absence	-	-
H3	35	80	Gris	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Absence	-	-
H4	80	100	Gris	Argilo-limoneuse	Très humide	3	50%	OXY	Absence	-	Arrivée d'eau à partir de 80 cm
H5	100	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437481 m
Y : 6750159 m

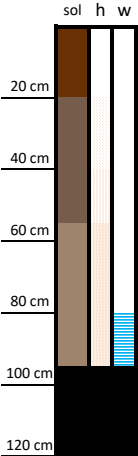
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S36

Classe GEPPA (1981)
Vb
Typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	20	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	20	40	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	5%	OXY	Absence	-	-
H3	40	55	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Humide	2	30%	OXY	Absence	-	-
H4	55	85	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Très humide	3	50%	OXY	Absence	-	Arrivée d'eau à partir de 80 cm
H5	85	95	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Noyé	3	50%	OXY	Absence	-	-
H6	95	Fin de sondage									





SOCOTEC

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S37

Opérateur : OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

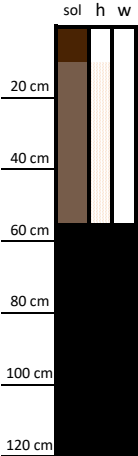
Coordonnées L93 : X : 437448 m
Y : 6750064 m

Classe GEPPA (1981)
Va
Typique de zone humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	10	Brun	Limoneuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	10	30	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	20%	OXY	Absence	-	-
H3	30	55	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	20%	-
H4	55	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437427 m

Y : 6750033 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S38

Classe GEPPA (1981)

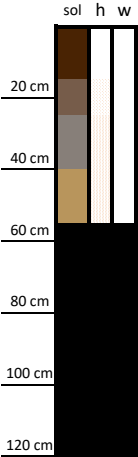
Va

Typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	15	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	15	25	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	10%	OXY	Absence	-	-
H3	25	40	Gris	Argilo-limoneuse	Humide	2	30%	OXY	Absence	-	-
H4	40	55	Gris-Ocre	Limoneuse	Sec	2	30%	OXY	Absence	-	-
H5	55	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437418 m

Y : 6749945 m

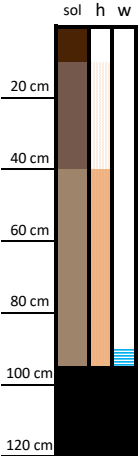
FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S39

Classe GEPPA (1981)
Vb
Typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	10	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	10	40	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	30%	OXY	Absence	-	-
H3	40	75	Brun-Gris	Argileuse	Frais	4	80%	OXY	Absence	-	-
H4	75	95	Brun-Gris	Argileuse	Humide	4	80%	OXY	Présence	10%	Arrivée d'eau à partir de 90 cm
H5	95	Fin de sondage									
H6	Fin de sondage										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date :

06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437400 m

Y : 6749873 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S40

Classe GEPPA (1981)

Vb

Typique de zone
humide



Légende :

Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon

Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon

Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.

Texture : Sable, limon, argile et combinaison

Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé

Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante

Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction

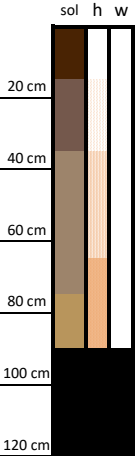
Cailloux : Présence / Absence

Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux

h : Traits d'hydromorphie

w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	15	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	15	35	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	1	10%	OXY	Absence	-	-
H3	35	65	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	4	60%	OXY	Présence	10%	-
H4	65	75	Brun-Gris	Argileuse	Humide	4	80%	OXY	Absence	-	-
H5	75	90	Gris-Ocre	Argilo-limoneuse	Humide	4	80%	OXY	Présence	10%	-
H6	90	Fin de sondage									





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437299 m
Y : 6749933 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S41

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	25	Brun	Argilo-limoneuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	25	40	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	2	20%	OXY	Absence	-	-
H3	40	65	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	50%	-
H4	65	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S42

Opérateur : OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal : Herbacée

Aspect de surface : Humide

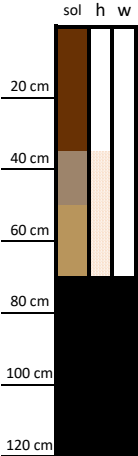
Coordonnées L93 : X : 437378 m
Y : 6750042 m

Classe GEPPA (1981)
IVb
Non typique de zone
humide



- Légende :**
- Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
 - Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
 - Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
 - Texture : Sable, limon, argile et combinaison
 - Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
 - Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
 - Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
 - Cailloux : Présence / Absence
 - Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
 - h : Traits d'hydromorphie
 - w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	35	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Présence	5%	Terre végétale
H2	35	50	Brun-Gris	Argilo-limoneuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	30%	-
H3	50	70	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	50%	-
H4	70	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										





SOCOTEC

Opérateur :

OD

Date : 06/02/2024

Couvert végétal :

Herbacée

Aspect de surface :

Humide

Coordonnées L93 :

X : 437274 m

Y : 6750031 m

FICHE D'OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES - S43

Classe GEPPA (1981)
Va
Typique de zone
humide



Légende :
Prof bas : Profondeur en cm du bas de l'horizon
Prof haut : Profondeur en cm du haut de l'horizon
Couleur : Brun (marron), ocre, gris, etc.
Texture : Sable, limon, argile et combinaison
Humidité : Sec, frais, humide, très humide, noyé
Hydromorphie : 0 = nulle, 1 = faible, 2 = modérée, 3 = forte et étendue, 4 = dominante
Type d'hydromorphie : OXY = traces d'oxydation, RED = traces de réduction
Cailloux : Présence / Absence
Teneur en cailloux : Estimer la proportion du volume occupé par les cailloux
h : Traits d'hydromorphie
w : engorgement (présence d'eau)

Horizon	Prof haut cm	Prof bas cm	Couleur	Texture	Humidité	Hydromorphie		Type d'hydromorphie	Cailloux	Teneur en cailloux	Autres observations
H1	0	10	Brun	Limono-argileuse	Frais	0	-	-	Absence	-	Terre végétale
H2	10	35	Brun-Gris	Limono-argileuse	Frais	2	20%	OXY	Présence	10%	-
H3	35	60	Gris-Ocre	Limono-argileuse	Frais	3	50%	OXY	Présence	10%	-
H4	60	Fin de sondage									
H5	Fin de sondage										
H6	0										

