

ETUDE D'IMPACT

PROJET D'IMPLANTATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

Commune d'Arthon

DÉPARTEMENT DE L'INDRE (36)

Juin 2023



ETUDE D'IMPACT

PROJET D'IMPLANTATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

COMMUNE D'ARTHON

DEPARTEMENT DE L'INDRE (36)



**PORTEUR DE PROJET :
SOLGES ENERGY**

www.solges-energy.com

95 rue de l'Industrie

26320 SAINT MARCEL LES VALENCE



**REALISATION DU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT :
ADEV Environnement**

WWW.ADEV-ENVIRONNEMENT.COM

Siège

2, rue Jules Ferry

36 300 LE BLANC

Tél : +33 (0)2 54 37 19 68

contact@adev-environnement.com

Antenne d'Indre et Loire

7, rue de la Gratiolle

37 270 LARCAY

Tél : +33 (0)2 47 87 22 29

tours@adev-environnement.com

AUTEUR.E.S DES ETUDES

Expertise milieu physique, hydrologique, paysagère socio-économique et humaine :	Clément DESORMES – Chargé d'études environnement – ADEV Environnement Élise CHANTREAU – Chargée d'études environnement – ADEV Environnement
Expertise faune – flore – milieu naturel	Céline BOUVAIS – Chargée d'études naturalistes Faune– ADEV Environnement Virginie GUILLEVIN – Chargée d'études naturalistes Faune – ADEV Environnement Théo DOITEAU – Chargé d'études naturalistes Faune – ADEV Environnement Hugo LE PAPE – Chargé d'études naturalistes Faune – ADEV Environnement Marie-Alix CASTETS – Chargée d'études naturalistes Faune – ADEV Environnement Noémie ROUX – Cheffe de projets / naturaliste Flore, Habitats, Zones humides– ADEV Environnement
Rédaction	Valentin LIBERT - Chargé d'études naturaliste Faune – ADEV Environnement Clémence MEDARD – Chargée d'études naturaliste Flore, Habitats, Zones humides - ADEV Environnement Clément DESORMES – Chargé d'études environnement – ADEV Environnement Élise CHANTREAU – Chargé d'études environnement – ADEV Environnement Stéphanie EVENO – Directrice technique Études générales – ADEV Environnement
Relecture et validation du dossier	Stéphanie EVENO – Directrice technique Études générales – ADEV Environnement Florian PICAUD – Directeur technique / Naturaliste – ADEV Environnement Noémie ROUX – Cheffe de projets / naturaliste Flore, Habitats, Zones humides– ADEV Environnement Nicolas PETIT – Chef de projets / naturaliste Faune – ADEV Environnement

VERSION DATE

1	06/12/2022
2	17/03/2023
3	31/05/2023

OBJET DE LA MODIFICATION

État initial complet
Étude d'impact – milieux naturels
Etude d'impact complète hors paysage

4	13/06/2023	Etude d'impact complète
5	26/06/2023	Etude d'impact complète / Correction suite à une demande du client
6	29/06/2023	Etude d'impact complète / Correction suite à une demande du client

SOMMAIRE

SOMMAIRE	4	3.2.3. Nomenclature concernant les statuts et articles de protection	67
Liste des cartes	5	3.2.4. Méthodologie	71
Liste des tableaux.....	6	3.2.5. Méthodes d'évaluation des enjeux	80
Liste des figures.....	7	3.2.6. Les habitats	83
Liste des photos.....	8	3.2.7. La flore.....	89
Sigles et abréviations	10	3.2.8. Les zones humides.....	93
1. INTRODUCTION.....	11	3.2.9. Synthèse des enjeux liés aux habitats, à la flore et aux zones humides.....	97
1.1. CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES.....	12	3.2.10. La faune.....	99
1.1.1. De la nécessité de réduire les gaz à effet de serre.....	12	3.2.11. Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude	119
1.1.2. Le contexte national de production d'énergies renouvelables	13	3.3. PAYSAGE ET PATRIMOINE ARCHITECTURAL	121
1.1.3. Les programmations pluriannuelles de l'énergie	14	3.3.1. Méthodologie d'évaluation des enjeux.....	121
1.1.4. Le contexte régional	15	3.3.2. Méthodologie d'évaluation du niveau de sensibilité.....	121
1.1.5. Les parcs solaires photovoltaïques	15	3.3.3. Le paysage.....	122
1.2. CADRAGE RÉGLEMENTAIRE	17	3.3.4. Le patrimoine.....	143
1.2.1. La demande de permis de construire.....	17	3.3.5. Synthèse de l'analyse paysagère et patrimoniale.....	145
1.2.2. Le dossier d'étude d'impact.....	17	3.4. MILIEU HUMAIN.....	146
1.2.3. L'évaluation des incidences sur les zones NATURA 2000.....	18	3.4.1. Démographie et activités économiques.....	146
1.2.4. La Loi sur l'eau.....	18	3.4.2. La répartition des zones bâties	150
1.2.5. L'autorisation environnementale	18	3.4.3. Tourisme et loisirs.....	152
1.2.6. L'avis de l'autorité environnementale.....	19	3.4.4. Patrimoine archéologique.....	153
1.2.7. L'enquête publique.....	19	3.4.5. Risques naturels.....	155
1.2.8. La demande de dérogation au titre des espèces protégées	19	3.4.6. Risques technologiques et nuisances	158
1.3. LE PORTEUR DE PROJET : SOLGES ENERGY	20	3.4.7. Les énergies renouvelables	165
1.3.1. Un acteur indépendant du photovoltaïque	20	3.4.8. Les infrastructures de transport	166
1.3.2. RGREEN Invest – Partenaire financier	20	3.4.9. Les servitudes.....	168
1.3.3. enjeux de de la transition énergétique	20	3.4.10. Les documents d'urbanisme et de planification du territoire.....	168
1.3.4. Typologie de projets.....	21	3.4.11. Synthèse des enjeux du milieu humain.....	169
1.3.5. production d'hydrogène vert.....	21	3.5. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL	170
1.3.6. le stockage stationnaire –	22	4. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET PRESENTATION DU PROJET RETENU	173
1.4. LOCALISATION DU SITE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	23	4.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET DE RACCORDEMENT DES INSTALLATIONS	174
1.4.1. Commune d'Arthon.....	23	4.1.1. Produire de l'électricité grâce à l'énergie solaire.....	174
1.4.2. Les aires d'études	23	4.1.2. Règles de raccordement au réseau public de distribution.....	175
1.4.3. Zone d'étude et parcelles d'emprise.....	23	4.2. RAISONS DU CHOIX DU SITE.....	176
2. EVOLUTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET ET	28	4.3. PROJET RETENU	177
APERÇU DE SON EVOLUTION PROBABLE EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	28	4.4. DESCRIPTION DU PROJET RETENU.....	179
3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL.....	30	4.4.1. Généralités	179
3.1. MILIEU PHYSIQUE	31	4.4.2. Les composantes du parc solaire.....	179
3.1.1. Climatologie	31	4.4.3. Raccordement du parc photovoltaïque	182
3.1.2. Géomorphologie et relief.....	34	4.4.4. La mise en sécurité du site	183
3.1.3. Géologie et pédologie	37	4.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT DU PROJET	185
3.1.4. Hydrologie.....	40	4.5.1. Le Chantier de Construction.....	185
3.1.5. Synthèse des enjeux du milieu physique	47	4.5.2. Exploitation, entretien du site, maintenance et supervision	186
3.2. MILIEU NATUREL	48	4.5.3. Fin de la période d'exploitation	187
3.2.1. Les zonages écologiques	48	4.6. BILAN ÉCONOMIQUE	189
3.2.2. Fonctionnement écologique.....	57	5. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIÉES.....	190
		5.1. PRÉAMBULE	191
		5.2. PRINCIPAUX IMPACTS POSITIFS DU PROJET	192
		5.2.1. Une production d'énergie faiblement carbonée	192
		5.2.2. Incidences locales	193

5.3. INCIDENCE NATURA 2000	194	6.2.3. Impacts résiduels sur les habitats	277
5.4. LES IMPACTS BRUTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	195	6.2.4. Impacts résiduels du projet sur la flore	278
5.4.1. En phase de travaux	195	6.2.5. Impacts résiduels du projet sur les zones humides	278
5.4.2. En phase d'exploitation	195	6.2.6. Impacts résiduels du projet sur la faune	279
5.4.3. Mesures d'évitement et de réduction	201	6.2.7. Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)	279
5.4.1. Synthèse des impacts bruts et mesures sur le milieu physique	203	6.2.8. Impacts résiduels sur les chiroptères	279
5.5. LES IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL	204	6.2.9. Impacts résiduels sur les reptiles	280
5.5.1. Effets potentiels du projet	204	6.2.10. Impacts résiduels sur les amphibiens	280
5.5.2. Méthode d'évaluation des impacts bruts	206	6.2.11. Impacts résiduels sur les lépidoptères	281
5.5.3. Impacts bruts du projet sur le SRCE	207	6.2.12. Impacts résiduels sur les odonates	281
5.5.4. Impacts bruts du projet sur la Trame verte et bleue locale	207	6.2.13. Impacts résiduels sur les orthoptères	281
5.5.5. Impacts bruts du projet sur les habitats	208	6.2.14. Impacts résiduels sur les autres groupes d'invertébrés	282
5.5.6. Impacts bruts du projet sur la flore	212	6.2.15. Conclusion sur la réglementation vis-à-vis des espèces protégées	283
5.5.7. Impacts bruts du projet sur les zones humides	214	6.2.16. Synthèse des impacts résiduels et finaux sur le milieu naturel	284
5.5.8. Descriptions des Installations pouvant impacter la flore, les habitats et les zones humides	215	6.3. LES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	289
5.5.9. Impacts bruts du projet sur la faune	216	6.4. LES IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU HUMAIN	290
5.5.10. Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel	223	6.5. SYNTHÈSE DES MESURES ERC ET ESTIMATION DES COÛTS	291
5.5.11. Mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi	226	7. ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES	293
5.6. IMPACTS BRUTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE	246	7.1. ESTIMATION DES MÉTHODES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS	294
5.6.1. Principes sur l'analyse des impacts	246	7.1.1. Identification et évaluation des effets	294
5.6.2. Généralités sur la nature et l'intensité de la perception dans le paysage	246	7.1.2. Définition des mesures en faveur de l'environnement	294
5.6.3. Analyse par photomontages	246	7.1.3. Recueil des informations nécessaires	294
5.6.4. Les impacts à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	251	7.1.4. Détail des méthodes et sources des données	294
5.6.5. Les impacts à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire	251	7.1.5. Analyse des impacts et propositions de mesures	295
5.6.6. Les impacts sur le paysage immédiat	252	8. AUTEUR(E)S DES ÉTUDES	296
Mesures d'évitement et de réduction	253	9. BIBLIOGRAPHIE	298
5.6.1. Synthèse des impacts bruts et mesures sur le paysage et le patrimoine	254	10. ANNEXES	300
5.7. IMPACTS BRUTS ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN	256		
5.7.1. En phase de travaux	256		
5.7.2. En phase exploitation	257		
5.7.3. En phase démantèlement du site	259		
5.7.4. Analyse des risques industriels en phases chantier et exploitation	260		
5.7.5. Evaluation des risques liés à l'installation	261		
5.7.6. Compatibilité avec les documents opposables	265		
5.7.7. Mesures d'évitement et de réduction	266		
5.7.8. Synthèse des impacts bruts et mesures sur le milieu humain	269		
5.8. INCIDENCES PREVISIBLES DU RACCORDEMENT POTENTIEL AU RESEAU	270		
5.9. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	271		
5.9.1. Préambule sur la notion d'effets cumulés	271		
5.9.2. Projets analysés	271		
5.9.3. Analyse des effets cumulés	271		
5.10. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	273		
5.11. VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES MAJEURS ET INCIDENCES NOTABLES ATTENDUES	274		
5.11.1. Incidences notables attendues sur les risques majeurs en cas de mise en œuvre du projet	274		
5.11.2. Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accident ou de catastrophes majeures	274		
6. ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET	275		
6.1. LES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	276		
6.2. LES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU NATUREL	277		
6.2.1. Impacts résiduels sur le SRCE	277		
6.2.2. Impacts résiduels sur la Trame Verte et Bleue	277		

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation du site d'étude à l'échelle départementale	23
Carte 2 : Aire d'étude éloignée du site d'étude	24
Carte 3 : Aire d'étude intermédiaire du site d'étude	25
Carte 4 : Localisation du site d'étude sur fond orthophotographique	26
Carte 5 : Localisation de la zone d'étude sur fond cadastral	27
Carte 6 : Contexte topographique	35
Carte 7 : Coupes topographiques sur le site d'étude	36
Carte 8 : Contexte géologique et ouvrage souterrain du secteur d'étude	38
Carte 9 : Pédologie au droit de la zone d'étude	39
Carte 10 : Localisation du site d'étude dans la commission géographique Vienne et Creuse	40
Carte 11 : Réseau hydrographique et masses d'eau dans l'aire d'étude éloignée	43
Carte 12 : État quantitatif des masses d'eau souterraines – Bassin Loire Bretagne et site d'étude	45
Carte 13 : Localisation des sites Natura 2000 présents à proximité de la zone d'étude	49
Carte 14 : Localisation des ZNIEFF présentes à proximité de la zone d'étude	55
Carte 15 : SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame du milieu boisé	58
Carte 16 : SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des milieux prairiaux	59
Carte 17 : SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des milieux humides	60
Carte 18 : SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des milieux calcaires	61
Carte 19 : SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des landes sèches à humides	62

Carte 20: SRCE Centre-Val de Loire : Autres sous-trames	63
Carte 21 : Cartographie de la Trame Verte et Bleue locale	66
Carte 22 : Méthodologie appliquée sur la zone d'étude	79
Carte 23 : Cartographie des habitats présents sur la zone d'étude	87
Carte 24 : Cartographie des enjeux vis-à-vis des habitats présents sur la zone d'étude	88
Carte 25 : Cartographie des enjeux liés à la flore	92
Carte 26 : Localisation des milieux potentiellement humides à proximité la zone d'étude.....	94
Carte 27 : Localisation des zones humides potentielles à l'échelle du SDAGE.....	95
Carte 28 : Etude des zones humides réglementaires	96
Carte 29 : Synthèse des enjeux habitats, flore et zones humides.....	98
Carte 30 : Localisation des observations des espèces patrimoniales d'oiseaux et utilisation des milieux	101
Carte 31 : Localisation des observations de mammifères (hors chiroptères)	103
Carte 32 : Localisation des chiroptères et utilisation des milieux	107
Carte 33 : Localisation des observations de reptile et utilisation des milieux	109
Carte 34 : Localisation des observations d'amphibiens et utilisation des milieux sur la zone d'étude.....	111
Carte 35 : Localisation des lépidoptères et utilisation des milieux	113
Carte 36 : Localisation des autres invertébrés et utilisation des milieux.....	116
Carte 37 : Cartographie des enjeux liés à la faune	118
Carte 38 : Cartographie des enjeux globaux	120
Carte 39 : Éléments structurants du paysage à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	125
Carte 40 : Réseau routier et lieux de vie de l'aire d'étude éloignée	127
Carte 41 : Fonctionnement visuel du site d'étude.....	131
Carte 42 : Localisation des prises de vue du site d'étude	132
Carte 43 : Localisation des prises de vue	133
Carte 44 : Orthophotoplan des années 1950 (haut) et 2010 (bas).....	142
Carte 45 : Éléments du patrimoine au sein de l'aire d'étude éloignée.....	144
Carte 46 : Zones bâties dans l'aire d'étude intermédiaire.....	151
Carte 47 : Carte de structuration des offres touristiques par pays en Indre	152
Carte 48 : Contexte touristique.....	154
Carte 49 : Aléa inondation par remontée de nappes	157
Carte 50 : Aléas de retrait gonflement des sols argileux	157
Carte 51 : Sites industriels dans l'aire d'étude éloignée	160
Carte 52 : Infrastructures de transport terrestre	167
Carte 53 : Plan de masse final du projet de centrale photovoltaïque.....	178
Carte 54 : Hydrologie de la zone du projet.....	198
Carte 55 : Superposition du plan de masse avec les enjeux globaux du milieu naturel	205
Carte 56 : Superposition du plan de masse sur les enjeux habitats identifiés	209
Carte 57 : Types d'impact identifiés sur les habitats.....	210
Carte 58 : Habitats impactés par le projet.....	211
Carte 59 : Superposition du plan de masse sur les enjeux flore.....	213
Carte 60 : Superposition du plan de masse avec les enjeux liés à la faune	222
Carte 61 : Mesures d'évitement et de réduction en faveur des habitats.....	233
Carte 62 : Mesure de gestion des espaces naturels.....	235
Carte 63 : Localisation des hibernaculum/pondoirs, des nichoirs et des gîtes artificiels pour les chiroptères.....	242
Carte 64 : Méthodologie de suivi de l'avifaune et des chiroptères.....	245
Carte 65 : Localisation des prises de vue pour les photomontages.....	247
Carte 66 : Annexe 1 - Localisation des sondages pédologiques.....	301

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Objectifs de production d'énergie renouvelable du SRADDET Centre-Val de Loire	15
Tableau 2 : Détermination de l'évolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement AVEC et SANS mise en œuvre du projet	29
Tableau 3 : Ouvrages du sous-sol.....	37
Tableau 4 : Caractéristiques physiques des masses d'eau de l'aire d'étude éloignée.....	41
Tableau 5 : Description des paramètres pour l'évaluation de l'état d'un cours d'eau	44

Tableau 6 : État 2017 des masses d'eau FRGR0407 et FRGR1916	44
Tableau 7 : Récapitulatif de l'état 2017 de la masse d'eau souterraine FRGG083	45
Tableau 8 : Synthèse des enjeux du milieu physique.....	47
Tableau 9 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240000566 - Étangs de Varennes.....	50
Tableau 10 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031379 - Prairies humides de Vauzelles	51
Tableau 11 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031379 - Prairies humides de l'Allemagne	51
Tableau 12 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031800 - Prairie humide de Velles	52
Tableau 13 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240000603 - Basse vallée de la Bouzanne	52
Tableau 14 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031741 - Massif forestier de Châteauroux	53
Tableau 15 : Localisation des sous-trames dans les aires d'études	64
Tableau 16 : Date et thématiques des prospections naturalistes réalisées sur le site du projet	71
Tableau 17 : Libellé des codes EUNIS.....	72
Tableau 18 : Fonctions et services des zones humides.....	73
Tableau 19 : Niveaux de confiance associés à la mesure d'activité des espèces de chiroptères selon le référentiel national de Vigie-Chiro	77
Tableau 20 : Quantiles et niveaux d'activités associés	78
Tableau 21 : Quantiles relatifs aux niveaux d'activité par espèces	78
Tableau 22 : Liste des enjeux en fonction des critères d'évaluations pour les habitats	80
Tableau 23 : Évaluation de l'état de conservation des zones humides recensées.....	80
Tableau 24 : Évaluation des enjeux concernant les zones humides	81
Tableau 25 : Évaluation des enjeux sur les espèces floristiques et faunistiques.....	81
Tableau 26 : Évaluation des enjeux sur les habitats liés à la faune ou la flore	82
Tableau 27 : Habitats recensés sur la zone d'étude.....	83
Tableau 28 : Part de présence, état de conservation et enjeux concernant les habitats naturels de la zone d'étude.....	86
Tableau 29 : Espèces végétales recensées	89
Tableau 30 : Enjeux liés à la flore présente	91
Tableau 31 : Critères et résultats de la délimitation des zones humides réglementaires	93
Tableau 32 : Synthèse des enjeux habitats, flore et zones humides.....	97
Tableau 33: Liste des oiseaux présents sur la zone d'étude.....	99
Tableau 34 : Niveau d'enjeu global pour l'avifaune sur la zone d'étude	100
Tableau 35 : Liste des mammifères (hors chiroptères) présents sur la zone d'étude.....	102
Tableau 36 : Niveau d'enjeu global pour les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude.....	102
Tableau 37 : Liste des chiroptères présents sur la zone d'étude.....	104
Tableau 38 : Analyse des niveaux d'activité pour chaque espèce inventoriée au cours de la période estivale (nuit du 19 juillet 2022)	104
Tableau 39: Méthode de détermination du niveau d'activité des espèces.....	104
Tableau 40 : Type de gîte occupé par les chiroptères en France	105
Tableau 41 : Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude	106
Tableau 42 : Liste des reptiles présents sur la zone d'étude	108
Tableau 43 : Niveau d'enjeu global pour les reptiles sur la zone d'étude.....	108
Tableau 44 : Liste des amphibiens présents sur la zone d'étude	110
Tableau 45 : Niveau d'enjeu global pour les amphibiens sur la zone d'étude	110
Tableau 46 : Liste des lépidoptères présents sur la zone d'étude.....	112
Tableau 47 : Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude.....	112
Tableau 48 : Liste des odonates présents sur la zone d'étude.....	114
Tableau 49 : Niveau d'enjeu global pour les odonates sur la zone d'étude	114
Tableau 50 : Liste des orthoptères présents sur la zone d'étude.....	114
Tableau 51 : Niveau d'enjeu global pour les orthoptères sur la zone d'étude	114
Tableau 52 : Liste des autres invertébrés présents sur la zone d'étude	115
Tableau 53 : Niveau d'enjeu global pour les invertébrés sur la zone d'étude.....	115
Tableau 54 : Analyse des enjeux pour la faune en fonction des habitats.....	117
Tableau 55 : Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude	119
Tableau 56 : Critères d'évaluation de la valeur patrimoniale liés au paysage et au patrimoine culturel et naturel.....	121
Tableau 57 : Éléments de hiérarchisation des sensibilités visuelles.....	121
Tableau 58 : Niveau d'enjeu et de sensibilité des lieux de vie au sein de l'aire d'étude éloignée (entre 1 et 5 km).....	126
Tableau 59 : synthèse des enjeux et sensibilité du paysage au sein de l'aire d'étude éloignée	128
Tableau 60 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire	130

Tableau 61 : Monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée.....	143	Tableau 115 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase de démantèlement	218
Tableau 62 : Synthèse des enjeux patrimoniaux et paysagers.....	145	Tableau 116 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase chantier.....	219
Tableau 63 : Variation du nombre d'habitants entre 2013 et 2019 en Centre-Val de Loire	146	Tableau 117 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase d'exploitation	219
Tableau 64 : Indicateurs démographiques.....	146	Tableau 118 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase de démantèlement	219
Tableau 65 : Nombre et répartition des salariés par principaux secteurs d'activités en 2008, 2013 et 2019.....	147	Tableau 119 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase chantier	219
Tableau 66 : Répartition de la valeur ajoutée brute par branche d'activité en 2020 en %	147	Tableau 120 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase d'exploitation.....	219
Tableau 67 : Evolution de la densité de population.....	147	Tableau 121 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase de démantèlement.....	220
Tableau 68 : Evolution du nombre de logements sur la commune et la communauté de communes entre 2013 et 2019	148	Tableau 122 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase chantier	220
Tableau 69 : Nombre de résidences principales selon le statut d'occupation sur les communes et la communauté de communes entre 2013 et 2019	149	Tableau 123 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase d'exploitation	220
Tableau 70 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité la commune d'Arthon et la communauté de communes en 2019	150	Tableau 124 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase de démantèlement.....	220
Tableau 71 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles et unités de travail agricole annuel sur la commune d'Arthon.....	150	Tableau 125 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase chantier	220
Tableau 72 : Evolution de la Surface Agricole Utile sur la commune d'Arthon.....	150	Tableau 126 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase d'exploitation.....	220
Tableau 73 : Distance des zones bâties par rapport au projet dans l'aire d'étude intermédiaire	150	Tableau 127 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase de démantèlement.....	221
Tableau 74 : Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune d'Arthon.....	155	Tableau 128 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase chantier.....	221
Tableau 75 : Méthodologie synthétique de classification du risque Radon.....	156	Tableau 129 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase d'exploitation	221
Tableau 76 : Sites ICPE non Seveso dans l'aire d'étude éloignée.....	158	Tableau 130 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase de démantèlement	221
Tableau 77 : Liste des sites BASIAS en activité au sein des aires d'études	158	Tableau 131 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel	223
Tableau 78 : Sites BASIAS dont l'activité est terminée au sein des aires d'études.....	158	Tableau 132: Synthèse des mesures ERC – Milieux naturels	227
Tableau 79 : Origine et effets des indicateurs utilisés pour l'indice ATMO	161	Tableau 133: Périodes de sensibilité des espèces.....	230
Tableau 80 : Situation générale de l'ensemble des stations de l'Indre par rapport aux seuils réglementaires de qualité de l'air en 2019 162	162	Tableau 134 : Calendrier pour la réalisation de la fauche	234
Tableau 81 : Origine et effets des polluants à effets sanitaires.....	164	Tableau 135 : Dimensions des nichoirs vis-à-vis des espèces ciblées	239
Tableau 82 : Centre de traitement des déchets de chantier les plus proches du site d'étude (distance par rapport à la mairie de la commune d'Arthon)	164	Tableau 136 : Calendrier prévisionnel des différents suivis en phase d'exploitation	244
Tableau 83 : Répartition des EnR installées et de la production en région Centre-Val de Loire	165	Tableau 137 : Justification du choix des photomontages.....	246
Tableau 84 : Capacité du parc éolien installé au 31/12/2021 en Centre-Val de Loire	165	Tableau 138 : Evaluation de l'impact brut du projet par photomontages	251
Tableau 85 : Capacité des installations photovoltaïques installées au 31/12/2021 en Centre-Val de Loire.....	165	Tableau 139 : Evaluation de l'impact sur les éléments du patrimoine avant mesures.....	251
Tableau 86 : Synthèse des enjeux liés au milieu humain.....	169	Tableau 140 : Descriptif des potentiels de dangers externes.....	260
Tableau 87 : Synthèse de l'état initial de la zone de projet et de son environnement.....	170	Tableau 141 : Descriptif des potentiels de dangers internes	260
Tableau 88 : Tableau des différentes solutions d'ancrage disponibles.....	180	Tableau 142 : Position des scénarii au sein de la grille de cotation avant mise en place des moyens	264
Tableau 89 : Coefficient de ruissellement	197	Tableau 143 : Position des scénarii au sein de la grille de cotation après mise en place des moyens.....	264
Tableau 90 : Description des surfaces du projet avant aménagement.....	197	Tableau 144 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain	269
Tableau 91 : Description du projet après mise en œuvre du projet	200	Tableau 145 : Impacts bruts sur les habitats et mesures associées.....	277
Tableau 92 : Définition de l'intensité de l'impact.....	206	Tableau 146 : Impacts bruts sur la flore et mesures associées	278
Tableau 93 : Définition du niveau d'impact.....	206	Tableau 147 : Récapitulatif des enjeux, mesures et impacts identifiés pour les espèces animales protégées.....	283
Tableau 94 : Localisation des sous-trames dans les aires d'études	207	Tableau 148 : Bilan des impacts du projet sur le milieu naturel et mesures associées	284
Tableau 95 : Tableau des habitats impactés	208	Tableau 149 : Impacts résiduels du projet sur le milieu humain.....	290
Tableau 96 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les habitats en phase chantier.....	208	Tableau 150 : Synthèse des mesures en phase chantier et exploitation, et estimation des coûts.....	291
Tableau 97 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase d'exploitation	208		
Tableau 98 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase de démantèlement	208		
Tableau 99 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase chantier	212		
Tableau 100 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase d'exploitation.....	212		
Tableau 101 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase de démantèlement	212		
Tableau 102 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase chantier	214		
Tableau 103 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase d'exploitation.....	214		
Tableau 104 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase chantier	216		
Tableau 105 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase d'exploitation	216		
Tableau 106 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase de démantèlement.....	216		
Tableau 107 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase chantier.....	217		
Tableau 108 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase d'exploitation.....	217		
Tableau 109 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase de démantèlement	217		
Tableau 110 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase chantier	218		
Tableau 111 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation	218		
Tableau 112 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase de démantèlement.....	218		
Tableau 113 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase chantier.....	218		
Tableau 114 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase d'exploitation	218		

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Part de l'énergie provenant de sources renouvelables en 2020 comparée à l'objectif 2020 (en % de la consommation finale d'énergie) 12	
Figure 2 : Parc de production d'EnR en France métropolitaine au 31 décembre 2021.....	13
Figure 3 : Puissance photovoltaïque installée par région au 31 décembre 2021.....	13
Figure 4 : Évolution du parc photovoltaïque raccordé aux réseaux depuis 2008	14
Figure 5 : Grands objectifs de la PPE.....	14
Figure 6 : Puissance installée et projets en développement, objectifs PPE 2023 et 2028.....	14
Figure 7 : Évolution de la puissance photovoltaïque raccordée en France au regard des objectifs de la PPE	15
Figure 8 : principe du <i>Merit Order</i>	16
Figure 9 : Répartition mensuelle des précipitations à la station de Jeu-lès-Bois-Auto pour la période 1991- 2020.....	31
Figure 10 : Températures minimales et maximales moyennes à la station de Jeu-lès-Bois-Auto pour la période 1991-2020.....	31
Figure 11 : Ensoleillement moyen mensuel à la station de Châteauroux-Déols pour la période 1991–2020.....	32
Figure 12 : Rose des vents à la station de Châteauroux-Déols.....	32
Figure 13 : Irradiation solaire horizontale.....	32
Figure 14 : Régions naturelles de la région Centre-Val de Loire.....	34
Figure 15 : Coupe topographique nord-ouest/sud-est du site d'étude (AA').....	36
Figure 16 : Coupe topographique sud-ouest/ nord-est du site d'étude (BB')	36

Figure 17 : Coupe géologique réalisé au niveau de l'ouvrage BSS001MUJR	37
Figure 18 : débits mensuels moyennés à la station de la Bouzanne à Velles	42
Figure 19 : Éléments constitutifs du « bon état » d'une masse d'eau de surface	44
Figure 20 : Présentation générale d'un captage AEP et de ses périmètres de protection	46
Figure 21 : Localisation des périmètres de protection du captage AEP du Petit Pont à Arthon	46
Figure 22 : Mise en place du réseau Natura 2000	48
Figure 23 : Définition de la trame verte et bleue	57
Figure 24 : Schéma de corridors biologiques	64
Figure 25 : Présentation des catégories de l'UICN utilisées à l'échelle régionale.....	67
Figure 26 : Régulation des crues par les zones humides	72
Figure 27 : Recharge des nappes phréatiques et soutien d'étiage	72
Figure 28 : Rôles et services rendus par la ripisylve	73
Figure 29 : Synthèse des fonctionnalités	74
Figure 30 : Exemple de sondages pédologiques	76
Figure 31 : Classement des sols en fonction des caractères hydromorphiques	76
Figure 32 : Principe de recouvrement des espèces caractéristiques de zones humides.....	76
Figure 33 : Unités paysagères du département de l'Indre	122
Figure 34 : Coupe topographique A-A' orientée nord-sud au sein de l'aire d'étude éloignée.....	124
Figure 35 : Coupe BB' orientée ouest/est au sein de l'aire d'étude intermédiaire.....	130
Figure 36 : Répartition de la surface agricole utilisée du Centre-Val de Loire en 2020 en %	147
Figure 37 : Evolution de la population (en nombre d'habitants) de la commune et communauté de communes concernées	147
Figure 38 : Variation périodique de la population à l'échelle communale et intercommunale.....	148
Figure 39 : Évolution de la taille moyenne des ménages	148
Figure 40 : Proportions de résidences principales selon le nombre de pièces à l'échelle de la commune et de l'intercommunalité en 2013 et 2019	149
Figure 41 : Evolution des proportions des résidences selon le statut d'occupation sur Arthon (à gauche) et l'intercommunalité (à droite) 149	149
Figure 42 : Evolution du calcul de l'indice ATMO	161
Figure 43 : Evolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Châteauroux.....	162
Figure 44 : Concentration annuelles moyennes en PM2,5, PM10, NO2 et O3 sur la CA Châteauroux Métropole	163
Figure 45 : Répartition sectorielle des émissions de GES en CA Châteauroux Métropole en 2018.....	163
Figure 46 : Evolution des émissions de polluants de 2008 à 2018 en CA Châteauroux Métropole.....	163
Figure 48 : Principe d'implantation d'une centrale solaire.....	179
Figure 49 : Dimensions et vue d'un panneau photovoltaïque	180
Figure 50 : Exemple structure fixe et système de fixation pour installation photovoltaïque au sol	180
Figure 51 : Pieux Battus	181
Figure 52 : Exemple de Poste de transformation.....	182
Figure 53 : Exemple de Poste de livraison	182
Figure 54 : Caractéristiques des clôtures	183
Figure 55 : Caractéristiques du portail	184
Figure 56 : Illustration de la citerne envisagée	184
Figure 57 : Cycle de vie et recyclage de panneaux photovoltaïques	188
Figure 58 : Emplois dans la filière photovoltaïque française	193
Figure 59 : Effet de rejaillissement ou effet splash	196
Figure 60 : Illustration des effets des panneaux sur l'écoulement des eaux de pluie (schéma de principe).....	197
Figure 61 : Illustration des effets des panneaux sur l'écoulement des eaux de pluie (schéma théorique).....	215
Figure 62 : Bilan écologique de la séquence ERC	226
Figure 63 : Principaux phénomènes de pollution lumineuse ayant des effets sur le vivant	231
Figure 64 : Grille de choix du type de clôtures en fonction de l'objectif recherché	237
Figure 65 : Clôture de type "ursus" placée à l'envers	237
Figure 66 : Passage à faune de 20 cm ² sur grillage à mailles fines	237
Figure 67 : Exemple d'hibernaculum favorable aux reptiles et amphibiens	239
Figure 68 : Tas de bois, terre et pierres favorable à l'herpétofaune.....	239
Figure 69 : Schéma de la réverbération du soleil sur les panneaux aux différentes heures de la journée en été et en hiver	258
Figure 70 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque	260

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>) et Mélitée orangée (<i>Melitaea didyma</i>).....	50
Photo 2: Conocéphale des roseaux (<i>Conocephalus dorsalis</i>) et Orchis à fleurs lâches (<i>Anacamptis laxiflora</i>)	51
Photo 3: Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>) et Gazé (<i>Aporia crataegi</i>)	51
Photo 4: Dactylorhize de mai (<i>Dactylorhiza majalis</i>) et Trocдарide verticillée (<i>Trocdaris verticillatum</i>)	52
Photo 5: Cistude d'Europe (<i>Emys orbicularis</i>) et Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	53
Photo 6: Cigogne noire (<i>Ciconia nigra</i>) et Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>).....	54
Photo 7 : Cerisier à grappes (<i>Prunus padus</i>).....	90
Photo 8 : Illustration des oiseaux présents sur la zone d'étude	100
Photo 9 : Illustration des mammifères hors chiroptères présents sur la zone d'étude	102
Photo 10 : Illustrations des chiroptères présents sur la zone d'étude	105
Photo 11 : Illustrations des reptiles présents sur la zone d'étude.....	108
Photo 12: Illustrations des amphibiens présents sur la zone d'étude	110
Photo 13 : Illustrations des lépidoptères présents sur la zone d'étude.....	112
Photo 14 : Illustrations des odonates présents sur la zone d'étude	114
Photo 15 : Illustrations des orthoptères présents sur la zone d'étude	114
Photo 16 : Illustrations des autres invertébrés présents sur la zone d'étude	115
Photo 17 : Paysages de la Brenne	123
Photo 18 : Paysages en lien avec l'agriculture.....	123
Photo 19 : Prairies	124
Photo 20 : Forêt domaniale de Châteauroux	124
Photo 21 : RD 14 à Arthon	126
Photo 22 : Réseau de voies communales	126
Photo 23 : Etang des Landes.....	128
Photo 24 : Vue depuis le lieudit « Les Preugnes ».....	129
Photo 25 : Vue depuis le lieudit « Chandaire »	129
Photo 26 : Vue depuis la RD 45g	129
Photo 27 : Illustrations du site d'étude.....	132
Photo 28 : Vue depuis le sud-est du site.....	134
Photo 29 : Vue depuis l'est du site	134
Photo 30 : Vue depuis l'ouest du site.....	134
Photo 31 : Vue depuis la Tremblaire.....	135
Photo 32 : Vue depuis l'entrée du site.....	135
Photo 33 : Vue depuis la RD 45	135
Photo 34 : Vue depuis la RD 45	136
Photo 35 : Vue depuis la RD 45 au sud	136
Photo 36 : Vue depuis la voie communale au sud	136
Photo 37 : Vue depuis les habitations au sud.....	137
Photo 38 : Vue depuis les Preugnes.....	137
Photo 39 : Vue depuis la Petite Vau	137
Photo 40 : Vue depuis la Robinerie	138
Photo 41 : Vue depuis les petits champs	138
Photo 42 : Vue depuis la Simonetterie	138
Photo 43 : Vue depuis les Cassons	139
Photo 44 : Vue depuis Chandaire.....	139
Photo 45 : Vue depuis le stade.....	139
Photo 46 : Vue depuis Arthon	140
Photo 47 : Vue depuis la RD 42	140
Photo 48 : Vue depuis la D45g	140
Photo 49 : Vue depuis la RD 45 au nord	141
Photo 50 et 51 : Château de Beauregard	143
Photo 52 : Eglise Saint-Martin d'Arthon	152
Photo 53 : Forêt Domaniale de Châteauroux.....	152
Photo 54 : Dépôts de particules entraînées par une érosion en nappe	196
Photo 55 : Illustrations montrant le développement de la végétation sous les panneaux photovoltaïques.....	196
Photo 56 : Tri des déchets et produits absorbants et barrages à hydrocarbures stockés dans les containers sur les installations	202

Photo 57 : Exemple de végétation sous les panneaux	234
Photo 58: Nichoir type "à balcon" multispécifique, et fixation contre sur un tronc d'arbre.....	239
Photo 59 : Nichoir favorable à l'Hirondelle rustique.....	240
Photo 60: Gîte Schwegler modèle 2F double paroi	240
Photo 61: Gîte Schwegler modèle 1FFH double chambre	241
Photo 62: Gîte de façade Schwegler modèle 1FQ	241

SIGLES ET ABBREVIATIONS

AEP	Alimentation en Eau Potable	SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ARS	Agence Régionale de la Santé	SAU	Surface Agricole Utile
AVAP	Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine	SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières	SER	Syndicat des énergies renouvelables
CC	Communauté de Communes	SPR	Sites Patrimoniaux Remarquables
CIMAP	Comité interministériel pour la modernisation de l'administration publique	SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
CITEPA	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique	SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
DCE	Directive Cadre sur l'Eau	TMJA	Trafic Moyen Journalier Annuel
DDT	Direction Départementale des Territoires	TRI	Territoire à Risque important d'Inondation
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	TWh	Térawatt
EDF	Électricité de France	UCS	Unité Cartographique de Sol
EnR	Énergies renouvelables	UE	Union Européenne
GES	Gaz à effet de serre	ZIP	Zone d'Implantation Potentielle
GW	Gigawatt	ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architecture Urbain et Paysager
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement	ZRE	Zone de répartition des eaux
IGN	Institut Géographique National		
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques		
IOTA	Installations, ouvrages, travaux et activités		
LEMA	Loi sur l'eau et les milieux aquatiques		
LTECV	Loi sur la Transition Énergétique et Croissance Verte		
MW	Mégawatt		
NGF	Nivellement Général de la France		
PAPI	Programme d'Actions de Prévention des Inondations		
PCAET	Plan climat-air-énergie territorial		
PCIT	Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux		
PPE	Programmation Pluriannuelles de l'Énergie		
PLU	Plan Local d'Urbanisme		
RTE	Réseau de transport d'électricité		

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

1.1.1. DE LA NECESSITE DE REDUIRE LES GAZ A EFFET DE SERRE

Au niveau international, le protocole de Kyoto a été signé le 11 décembre 1997 au Japon. Celui-ci engageait 37 pays industrialisés dans une démarche de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), afin de limiter le réchauffement climatique. Il faudra attendre le 16 février 2005 pour que cet accord entre en vigueur. Dans le cadre de l'application de ce protocole, le développement des énergies renouvelables est encouragé par l'Union Européenne (UE) et le gouvernement français.

La Directive du Parlement Européen et du Conseil relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité a été adoptée le 27 septembre 2001. Cette directive a été abrogée par la **directive 2009/28/CE depuis le 1^{er} janvier 2012**. Elle crée un cadre commun pour l'utilisation des énergies renouvelables dans l'UE afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de promouvoir des transports plus propres. Pour ce faire, elle fixe des objectifs pour chaque pays de l'UE avec l'ambition générale d'atteindre une part de 20 % de l'énergie provenant de sources renouvelables dans l'énergie de l'UE et une part de 10 % de ce type d'énergie dans les transports entre 2008 et 2020.

Soucieuse de se positionner comme l'économie industrialisée la plus respectueuse de l'environnement, l'UE a en effet souhaité aller plus loin que les objectifs internationaux. C'est pourquoi la Commission européenne a validé en mars 2007, une série de propositions fixant des objectifs ambitieux, mesurés regroupés dans le **Paquet Climat**. L'objectif affiché est de **limiter le réchauffement planétaire à 2°C d'ici 2100** en :

- Augmentant de 20% l'efficacité énergétique entre 2008 et 2020 ;
- Réduisant de 20% les émissions de GES entre 2008 et 2020, voire de 30% en cas d'accord international ;
- Atteignant une proportion de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE entre 2008 et 2020 ;
- Atteignant une proportion de 10% de biocarburants dans la consommation totale des véhicules entre 2008 et 2020.

La France s'était engagée à atteindre une part de 23% d'énergies renouvelables d'ici à 2020. Eurostat estime qu'en 2020, la part moyenne prise par les énergies renouvelables dans le mix européen était de 22,1%. Parmi les pays européens, seule **la France n'est pas parvenue à respecter cet engagement, avec 19,1% d'énergies renouvelables dans son mix.**

D'après la répartition des objectifs à atteindre, tels qu'ils sont définis dans la directive, **la France doit produire 32% de sa consommation d'énergie primaire (dont électricité) à partir d'énergies renouvelables en 2030.**

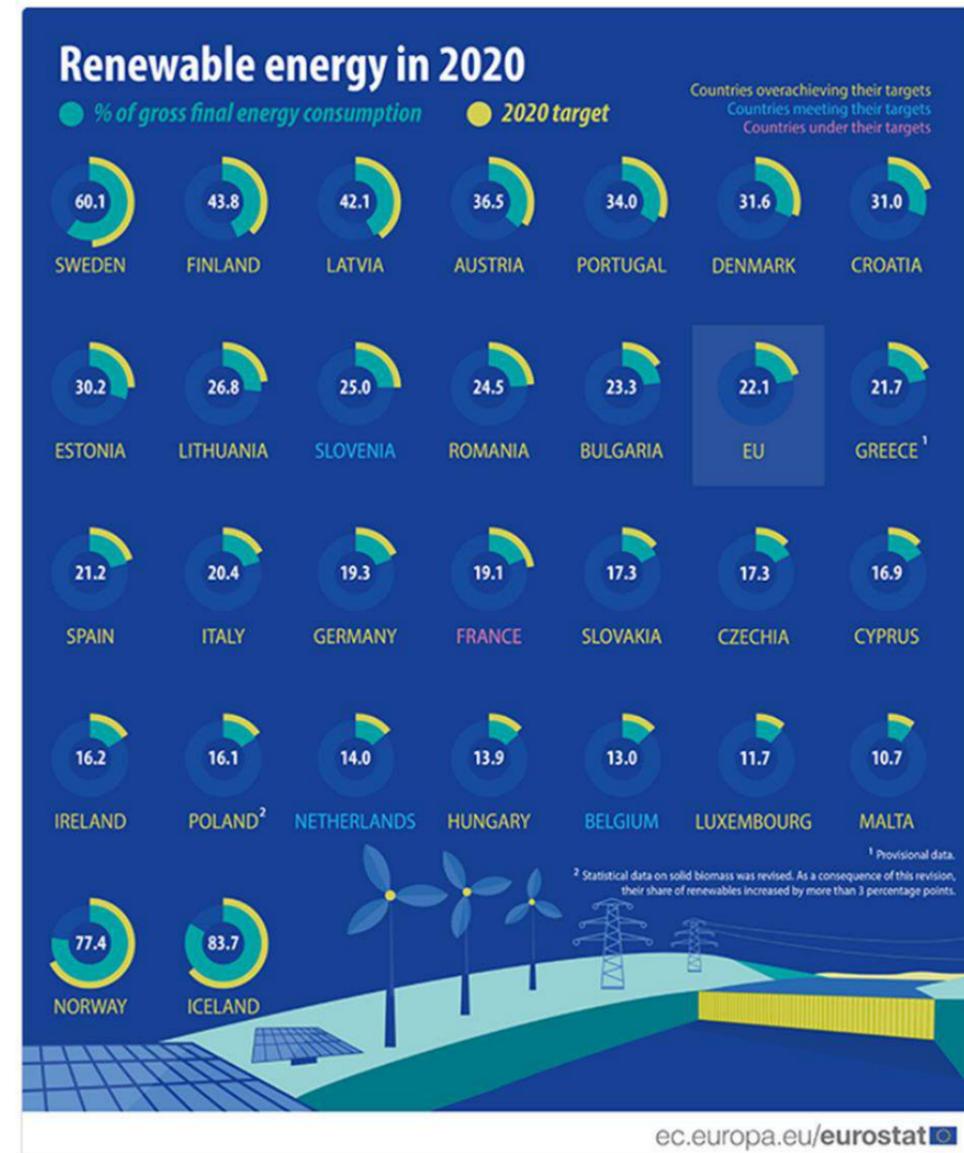


Figure 1 : Part de l'énergie provenant de sources renouvelables en 2020 comparée à l'objectif 2020 (en % de la consommation finale d'énergie)

Source : Eurostat

Les 28 pays de l'Union européenne ont abouti le 23 octobre 2014 à un accord sur le « Paquet Énergie-Climat pour 2030 » préparé par la Commission européenne qui porte la **part des énergies renouvelables à 27 % de la consommation finale d'énergie européenne**. Les objectifs de l'union européenne à l'horizon 2030 consacrés à la lutte contre le dérèglement climatique sont les suivants :

- Porter la part des énergies renouvelables à 27 % de la consommation européenne ;
- Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre ;
- Réaliser 27 % d'économie d'énergie par rapport à 1990 ;
- Augmenter les interconnexions entre réseaux électriques à 15 %.

La Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) du 18 août 2015 fixe le cadre de la politique de l'énergie (article L100-1 du code de l'énergie). La LTECV reprend les engagements européens et propose des objectifs nationaux ambitieux sur le plan énergétique :

- En 2020 : 23% de la consommation d'énergie d'origine renouvelable ;

- **A l'horizon 2025** : réduire à 50 % la part du nucléaire dans la production d'électricité. Le gouvernement propose au parlement de décaler cet objectif à 2035 ;
- **En 2030** :
 - -40 % d'émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990) ;
 - -20 % de consommation d'énergie finale (par rapport à 2012) ;
 - -30 % de consommation d'énergie fossile primaire (par rapport à 2012) ;
 - +27 % d'efficacité énergétique ;
 - **32 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable**. Cet objectif est décliné par vecteur énergétique (40 % de la production électricité ; 38 % de la consommation finale de chaleur ; 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation finale de gaz doivent être d'origine renouvelable) ;
 - Multiplier par 5 la quantité de chaleur et de froid d'origine renouvelable et de récupération dans les réseaux de chaleur (par rapport à 2012). En 2050 : -75 % d'émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990).

La **Loi Energie - Climat du 8 novembre 2019** vise à répondre à l'urgence écologique et climatique. Elle inscrit cette urgence dans le code de l'énergie ainsi que l'objectif d'une **neutralité carbone en 2050**, en divisant les émissions de gaz à effet de serre par six au moins d'ici cette date. Le texte fixe le cadre, les ambitions et la cible de la politique climatique mondiale. Un des axes concerne la sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables par divers objectifs :

- La réduction de 40% de la consommation d'énergies fossiles - par rapport à 2012 - d'ici 2030 (contre 30% précédemment) ;
- L'arrêt de la production d'électricité à partir du charbon d'ici 2022 (arrêt des quatre dernières centrales à charbon, accompagnement des salariés des électriciens et de leurs sous-traitants) ;
- L'obligation d'installation de panneaux solaires sur les nouveaux entrepôts et supermarchés et les ombrières de stationnement ;
- **La sécurisation du cadre juridique de l'évaluation environnementale des projets afin de faciliter leur aboutissement, notamment pour l'installation du photovoltaïque** ou l'utilisation de la géothermie **avec pour objectif d'atteindre 33% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique d'ici 2030**, comme le prévoit la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) ;
- Le soutien à la filière hydrogène.

1.1.2. LE CONTEXTE NATIONAL DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Selon le panorama de l'électricité renouvelable publié par RTE (Réseau de transport d'électricité), **les énergies renouvelables (EnR) ont couvert 25,5 % de la consommation électrique française (métropole) en 2021**. Ce panorama est élaboré avec le Syndicat des énergies renouvelables (SER), ENEDIS et l'Association des distributeurs d'électricité en France (ADEeF).

Au 31 décembre 2021, la puissance du parc de production d'énergies renouvelables en France métropolitaine s'élève à **59,78 GW**. Les filières éolienne et solaire représentent en puissance installée près de 53 % du mix renouvelable complet et le parc hydraulique en représente 43 %. **En 2021**, les puissances des parcs de production éolien et solaire augmentent respectivement de **6,8 % et 25,9 %**.

En 2021, les puissances des parcs de production éolien et solaire atteignent respectivement 18,8 GW et 13 GW. Sur un an, les mises en service représentent 1,2 GW pour l'éolien et 2,7 GW pour le solaire. Pour le solaire, ce rythme annuel est de loin le plus élevé jamais observé (voir figure 6). Il reste cependant en-deçà de l'objectif nécessaire pour atteindre l'objectif en 2023 et en 2028.

La production d'électricité renouvelable atteint 117 TWh en 2021, soit une diminution de 3,1 % par rapport à l'année précédente.

En France métropolitaine au 31 décembre 2021, le volume des projets en développement s'élève à 29 665 MW, dont 10 027 MW d'installations éoliennes terrestres, 7 890 MW d'installations éoliennes offshore, 11 048 MW d'installations solaires photovoltaïques, 133 MW d'installations bioénergies et de 568 MW d'installations hydrauliques.

Parc renouvelable au 31 décembre 2021

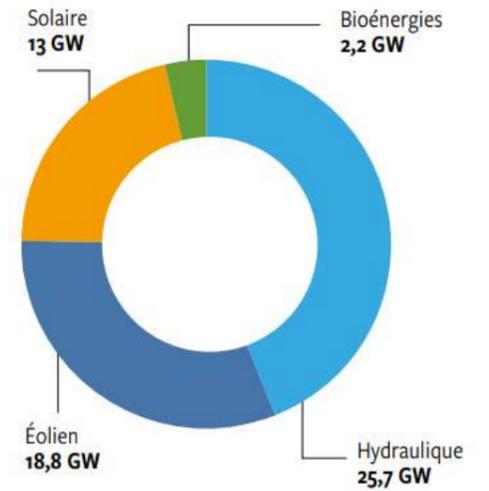


Figure 2 : Parc de production d'EnR en France métropolitaine au 31 décembre 2021
Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021/RTE

Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2021

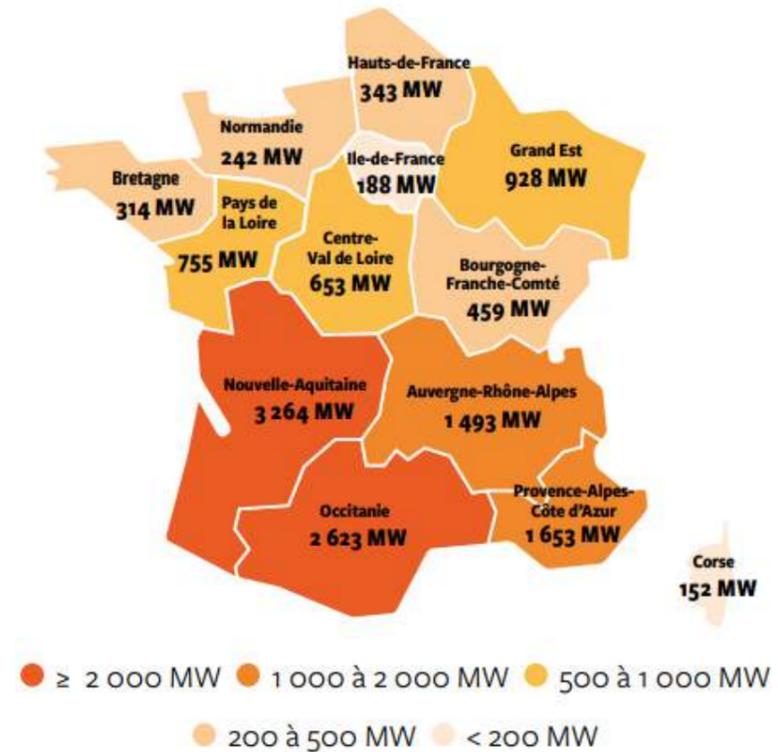


Figure 3 : Puissance photovoltaïque installée par région au 31 décembre 2021
Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021 / RTE

Évolution de la puissance solaire raccordée

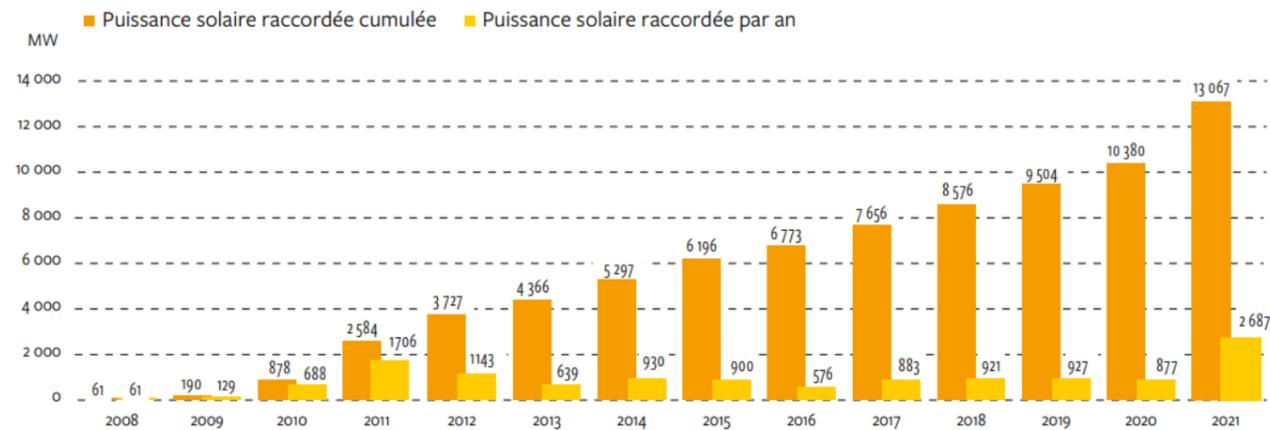


Figure 4 : Évolution du parc photovoltaïque raccordé aux réseaux depuis 2008

Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021

1.1.3. LES PROGRAMMATIONS PLURIANNUELLES DE L'ENERGIE

Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE), outils de pilotage de la politique énergétique ont été créées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015. La PPE de la période 2019-2028 a été définitivement adoptée le 21 avril 2020.

Un décret du 21 avril 2020 fixe la programmation pluriannuelle de l'énergie qui définit des priorités d'actions des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire.

La programmation actuelle, qui porte sur la période 2019-2028, et au-delà pour certains sujets comme le nucléaire, fixe ainsi des objectifs pour le développement des filières de production d'énergies renouvelables et de récupération en France métropolitaine continentale, aux horizons 2023 et 2028.

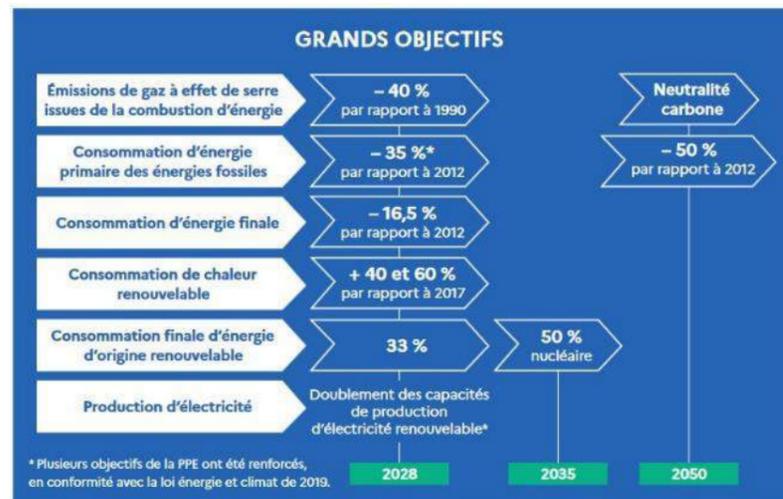


Figure 5 : Grands objectifs de la PPE

Source : Synthèse de la PPE 2019-2023 2024-2028

Dans le cadre de cette nouvelle PPE, le Gouvernement engage un développement sans précédent des énergies renouvelables électriques. Le solaire photovoltaïque sera proportionnellement plus développé dans de grandes centrales au sol qu'il ne l'est aujourd'hui, parce que c'est la filière la plus compétitive, en particulier comparé aux petits systèmes sur les toitures, et que de grands projets (>50 MW) se développeront progressivement sans subvention, venant modifier la taille moyenne des parcs à la hausse. Le Gouvernement veillera à ce que les projets respectent la biodiversité et les terres agricoles et forestières (source : Synthèse PPE 2019-2028).

Ainsi, la PPE approuvée par Décret le 21/04/2020 pour 2019-2023 et 2024-2028, pose les objectifs suivants en matière de **capacités de production d'électricité renouvelables installées** :

- 73,5 GW en 2023, soit +50% par rapport à 2017 ;
- 101 à 113 GW en 2028, doublement par rapport à 2017.

Pour le photovoltaïque, les objectifs sont les suivants :

- 20,1 GW en 2023, soit plus du double de la puissance installée en 2019 (9,3 GW) ;
- 35,1 à 44 GW en 2028.

Au 31 décembre 2021, les filières **éoliennes terrestres et solaires** voient les options basses de leurs objectifs 2023, respectivement de 24 100 MW et 20 100 MW, **atteintes à 78 % et 64 %**. L'objectif national à l'horizon 2023 est atteint à 99% pour la filière hydraulique.

Au 31 décembre 2021, les objectifs nationaux 2023 pour l'éolien, l'hydraulique et le solaire (hors Corse) sont atteints à **78,1 %**.

Puissance installée et projets en développement, objectifs PPE 2023 et 2028*

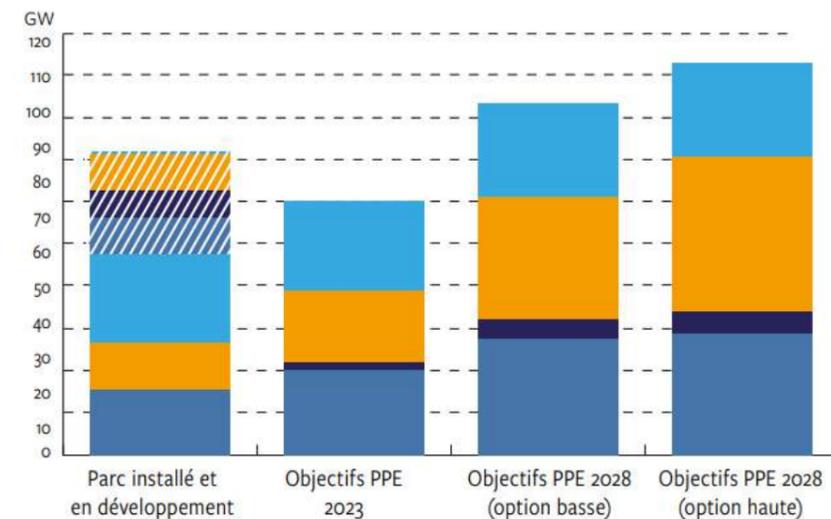
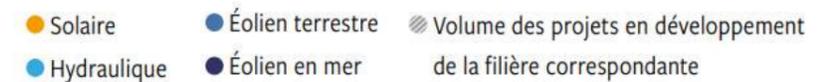


Figure 6 : Puissance installée et projets en développement, objectifs PPE 2023 et 2028

Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021/RTE

De fait, à ce stade et **par rapport aux objectifs de la PPE** :

- **Au 31 décembre 2021**, la filière **solaire** présente une puissance installée de 13 GW, contre un objectif 2023 -option basse- de 20,1 GW (atteint aujourd'hui à 64%) et un doublement en option haute en 2028 (jusqu'à 44 GW) ;
 - L'atteinte de l'objectif (option basse) pour le solaire en 2023 nécessiterait donc le raccordement de 7,1 GW en deux ans, soit 3,5 à 3,6 GW/an, ce qui est éloigné des chiffres constatés dans la réalité : 1GW en moyenne ont été raccordés sur les 13 dernières années, dont 2,7 GW sur la meilleure année (voir figure 9) ;
 - L'atteinte de l'objectif à 2028 nécessiterait le raccordement annuel de 3,2 GW/an, y compris en 2022 et 2023, pour atteindre l'option basse à 35,1 GW, et de 4,4 GW/an, pour atteindre l'option haute à 44 GW. L'enjeu pour le développement du photovoltaïque est donc de quadrupler les rythmes d'installation annuels, pour atteindre les objectifs de la France ;
- Pour les autres énergies renouvelables électriques :
 - La puissance éolienne installée à fin 2021 de 18,8 GW nécessiterait le raccordement de 5,3 GW/an pour atteindre l'objectif de 2023 (option basse) de 24,1 GW ;
 - La puissance hydraulique installée à fin 2021 pour l'hydraulique représente 25,72 GW, ce qui correspond à plus de 99% de l'objectif fixé par la PPE à l'horizon 2023 (options basse et haute).

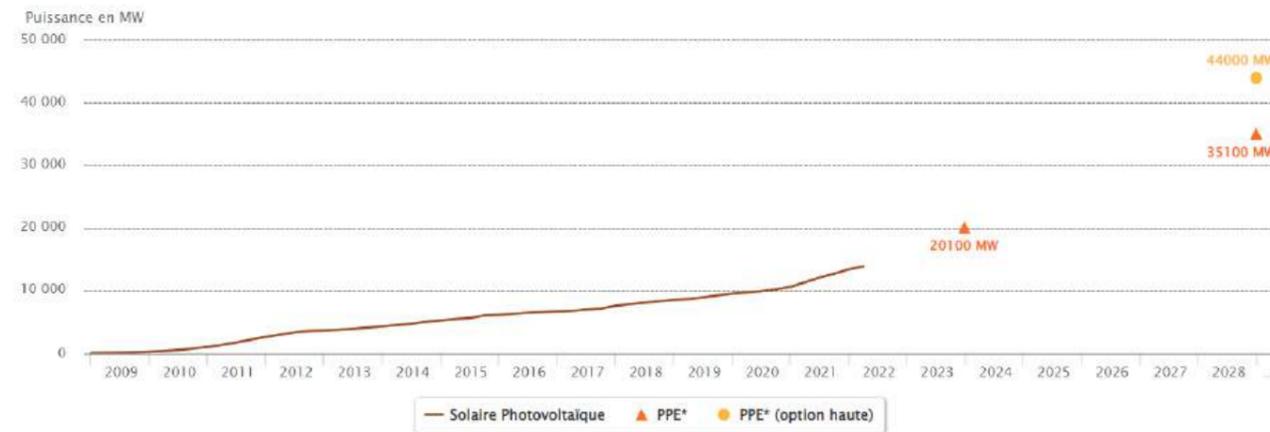


Figure 7 : Évolution de la puissance photovoltaïque raccordée en France au regard des objectifs de la PPE

Source : SDES

1.1.4. LE CONTEXTE REGIONAL

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle 2, prévoit la mise en place de Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE, article 68) qui déterminent, notamment à l'horizon 2020, par zone géographique, et en tenant compte des objectifs nationaux, des orientations qualitatives et quantitatives de la région en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre renouvelable de son territoire.

Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) de la Région Centre-Val de Loire prescrit par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a été adopté par arrêté du Préfet de région le 28 juin 2012.

La loi "NOTRe" de 2015, qui fixe les nouveaux contours des régions françaises, crée le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) dont l'un des volets doit fixer les nouveaux objectifs régionaux en termes de climat, de qualité de l'air et d'énergie, remplaçant les SRCAE actuels. Adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional, le SRADDET de la région Centre-Val de Loire a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020. Il se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment le Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE).

Considérant l'urgence et l'ampleur du défi climatique et énergétique, la région Centre-Val de Loire a fait le choix d'un objectif ambitieux : celle d'une région couvrant ses besoins énergétiques à 100% par des énergies renouvelables et de récupération en 2050. L'objectif 16 « Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies » décrit les objectifs chiffrés qui prennent 2014 comme année de référence, respectent la trajectoire fixée par la loi Énergie et Climat qui prend comme année de référence 2012 pour les consommations énergétiques et 1990 pour les émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 1 : Objectifs de production d'énergie renouvelable du SRADDET Centre-Val de Loire

Atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050, soit des objectifs par filière comme suit (en TWh) :

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	6,9	16,521	23,46	30,32	49,805

Données 2014 produites par l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre (OREGES) ; projections issues du Scénario 100% renouvelable 2050. Objectifs 2021 et 2026 cohérents avec les budgets carbone 2019-2023 et 2024-2028 adoptés respectivement lors de la 1^{ère} et de la 2^{ème} Stratégie nationale bas-carbone (SNBC).

Ainsi, le SRADDET Centre-Val de Loire prévoyait en 2021 une consommation électrique issue de l'énergie photovoltaïque de 843 GWh, chiffre atteint à 70 % (591 GWh effectivement produits en 2021), ce qui traduit déjà un retard par rapport aux objectifs.

Afin d'atteindre les objectifs de 2030, la consommation électrique issue de l'énergie photovoltaïque devra être multipliée par 4 par rapport à celle de 2021, et multipliée par 9,7 pour atteindre les objectifs de 2050.

1.1.5. LES PARCS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

Dans ce contexte de promotion des installations de production d'électricité à partir de ressources renouvelables, les parcs solaires photovoltaïques présentent un intérêt certain.

L'énergie est disponible et accessible sur l'ensemble du territoire. Cette production décentralisée contribue à une meilleure adéquation entre les besoins et la production au niveau local, évitant ainsi le transport d'énergie (et les pertes) sur de grandes distances. On estime que 10% de l'électricité produite en France est perdue dans le transport, la transformation et la distribution.

Une installation photovoltaïque ne génère pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement, et ne produit aucun déchet dangereux. Bien conçue, une telle installation est réversible, c'est-à-dire qu'elle peut être démantelée à l'issue du bail, le terrain peut alors être remis en état et être utilisé pour une autre activité ou laissé à l'état naturel.

D'un point de vue économique, la production d'électricité solaire est particulièrement compétitive : avec un prix de revient de 50 à 60 €/MWh pour les grandes centrales au sol, il s'agit de l'électricité la moins chère à produire en France, devant l'éolien terrestre (60 à 70€/MWh), devant les moyens de production thermique à flamme (gaz, fioul, charbon), et devant le nucléaire de dernière génération (environ 120€/MWh) (Source : Commission de régulation de l'Énergie, rapport de synthèse du 2^{ème} période de candidature). L'électricité solaire produite en toiture ou sur les ombrières de parking présente un cout de revient supérieur aux centrales au sol, de l'ordre de 80 à 100€/MWh.

Chaque kWh produit par énergie solaire photovoltaïque se substitue à un kWh produit par une centrale fonctionnant à partir des autres sources du mix énergétique et en particulier des sources d'origine fossile. Ceci est lié au fonctionnement du marché de l'électricité, qui fonctionne selon le principe du *Merit Order* : en fonction de la puissance nécessaire pour couvrir la consommation, les centrales sont appelées selon leur cout marginal de production d'électricité, jusqu'à obtenir une adéquation entre production et consommation. Les énergies renouvelables sont prioritaires et injectent l'intégralité de leur production sur le réseau. Viennent ensuite le nucléaire, l'hydraulique, le charbon, le gaz et enfin le fioul, avec des positions qui sont généralement celles-ci mais qui peuvent varier dans le temps selon les variations de prix des combustibles (le gaz et le charbon ont ainsi permuté de position ces dernières années).

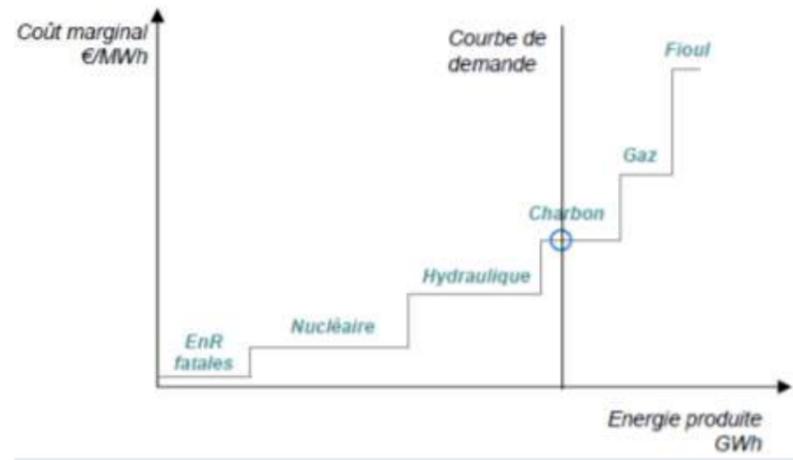


Figure 8 : principe du Merit Order

Ainsi, la production de chaque nouvelle centrale de production d'électricité d'origine renouvelable -qui présente un coût marginal quasi-nul- vient se substituer à une source située la plus loin dans le Merit Order, et donc en grande majorité à une source d'origine fossile (fioul, gaz ou charbon).

Les centrales photovoltaïques viennent donc réduire la dépendance de la France aux importations d'énergies fossiles. Une étude publiée par RTE a conclu que les énergies renouvelables avaient évité, sur l'année 2019, l'émission de 22 millions de tonnes de CO2 dans l'atmosphère, soit un évitement de 490 g de CO2 par kWh produit par une source renouvelable (Source : RTE, note de précisions sur les bilans CO2, 2019).

1.2. CADRAGE RÉGLEMENTAIRE

Le décret n°2022-1688 du 26 décembre 2022 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité (applicable au 30 décembre 2022), introduit un cadre réglementaire pour les installations photovoltaïques au sol :

- Les installations de puissance crête supérieure à 1 MW sont soumises à un permis de construire, une étude d'impact et une enquête publique ;
- Les ouvrages dont la puissance crête est inférieure à trois kilowatts et dont la hauteur maximum au-dessus du sol peut dépasser un mètre quatre-vingts
- Les ouvrages dont la puissance crête est supérieure ou égale à trois kilowatts et inférieure ou égale à un mégawatt quelle que soit leur hauteur.

Compte tenu de ses caractéristiques, le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la commune d'Arthon, avec une puissance supérieure à 1 MWc, est soumis à la réalisation de plusieurs dossiers et à différentes procédures.

1.2.1. LA DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

D'après les articles R421-1 et R421-9 du code de l'Urbanisme, **les parcs photovoltaïques d'une puissance supérieure à 1 MWc doivent être précédés de la délivrance d'un permis de construire.**

En outre, on rappelle qu'un permis de construire est nécessaire pour les constructions nouvelles générant une surface de plancher supérieure à 5 m². Dans le cadre de ce projet, la surface cumulée des postes de transformation et de livraison dépasse ce seuil. L'étude d'impact du projet sera jointe à la demande de permis de construire, conformément à la réglementation.

1.2.2. LE DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

« Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact. Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement » (art. L122-1 du Code de l'Environnement).

Les projets soumis à la réalisation d'une telle étude sont définis à l'article R122-2 Code de l'Environnement. **Le projet est concerné par la rubrique 30 de l'Annexe à l'article R122-2 du Code de l'Environnement.**

A noter que les seuils du tableau ci-dessous ont été mis à jour suite à leur modification par décret n°2022-970 du 1^{er} juillet 2022.

Rubriques	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à la procédure de cas par cas en application de l'annexe III de la directive 85/337/CE
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc

La puissance du projet de parc solaire photovoltaïque d'Arthon est supérieure à 1 MWc. Il est donc soumis à la réalisation d'une étude d'impact.

L'étude d'impact sur l'environnement est définie par les articles L122-3 et R.122-3 et suivants du Code de l'Environnement.

L'étude d'impact permet de présenter les impacts du projet et les mesures environnementales prises pour les éviter, les réduire voire les compenser si nécessaire.

L'étude d'impact a pour finalité, à partir des différentes études menées en amont :

- De comprendre le fonctionnement et les spécificités des milieux où s'insère le projet ;
- D'identifier les incidences des aménagements projetés sur le milieu naturel et humain ainsi que sur le paysage, et d'en évaluer les conséquences acceptables ou dommageables.

Elle doit permettre, en outre :

- De guider le Maître d'Ouvrage dans la conduite de son projet ;
- De démontrer que le projet prend en compte les préoccupations d'environnement ;
- D'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- D'informer le public et lui permettre d'exprimer son avis.

Elle comprend, conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement (version en vigueur depuis le 01 août 2021) :

1° Un Résumé Non Technique (document dissocié de l'étude d'impact pour faciliter sa consultation lors de l'enquête publique)

2° Une description du projet, y compris en particulier :

- Une description de la localisation du projet ;
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

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

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

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ;
- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

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

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

1.2.3. L'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000

Conformément à l'art. R414-19 du Code de l'environnement, ce projet doit faire l'objet d'une évaluation des incidences sur les zones Natura 2000. L'art. R414-22 précise « L'évaluation environnementale, l'étude d'impact ou la notice d'impact ainsi que le document d'incidences mentionnés respectivement au 1°, 3° et 4° du I de l'article R. 414-19 tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23 ».

Le présent dossier comprend l'évaluation des incidences Natura 2000. Cette évaluation sera soit simplifiée soit détaillée en fonction des impacts du projet. Dans ce dernier cas, elle fera l'objet d'un document séparé.

1.2.4. LA LOI SUR L'EAU

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) N°2006-1172 du 30 décembre 2006 vise à donner les outils à l'administration, aux collectivités territoriales et aux acteurs de l'eau en général pour répondre aux objectifs fixés par la Directive Cadre Européenne (DCE), transposée en droit français dans le Code de l'environnement (articles L 2101 etc.).

La DCE introduit l'obligation de raisonner à l'échelle des grands bassins hydrographiques dits « districts hydrographiques » et a pour ambition d'atteindre un bon état de ces milieux aquatiques d'ici 2021.

Les innovations introduites par cette Directive européenne sont notamment :

- La définition de la « masse d'eau » comme unité de travail : tronçon de cours d'eau ou partie d'un aquifère (ou l'association de plusieurs) présentant des caractéristiques homogènes ;

- La fixation d'objectifs de résultats environnementaux pour tous les milieux aquatiques : atteinte d'un « bon état » à l'horizon 2027 (bon état chimique, écologique ou quantitatif) ;
- La participation des acteurs de l'eau et du public aux différentes étapes du projet.

Au titre de la Loi sur l'Eau, certaines installations, ouvrages, travaux ou activités sont soumis à déclaration ou à demande d'autorisation si :

- Elles sont situées dans le lit majeur d'un cours d'eau ;
- La superficie du projet et de son bassin versant hydrologique amont est supérieure à 1 ha ;
- L'installation est au contact du lit d'un cours d'eau (lit mineur) ;
- L'installation interfère avec un biotope de milieux humides.

1.2.4.1. PRESENTATION DES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE APPLICABLES A LA ZONE D'ETUDE

Les incidences potentielles d'un parc photovoltaïque portent pour l'essentiel sur une augmentation éventuelle du ruissellement et des débits de pointe en aval hydraulique pendant les travaux.

Le bassin versant concerné par les aménagements reste cependant transparent actuellement provenant de l'amont. Les principales modifications morphologiques concernant un régalage des terrains après la coupe des arbres et le broyage sur place des souches

Les rubriques communément analysées pour ces installations aux niveaux national et régional sont les suivantes :

Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol la surface totale de projet augmente de la surface correspondant à la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant :

- Supérieure ou égale à 20 hectares. **Autorisation**
- Supérieure à 1 hectare mais inférieure à 20 hectares. **Déclaration**

Cette rubrique s'applique généralement aux projets comprenant d'importantes surfaces imperméabilisées, ce qui est rarement le cas des projets de parcs photovoltaïques.

Rubrique 3.3.1.0 : Un assèchement, une mise en eau, une imperméabilisation ou un remblai de zones humides de moins de 0,1 hectare ne sont pas soumis à la réglementation, sauf si le cumul avec des opérations antérieures réalisées par le même demandeur, dans le même bassin versant, dépasse ce seuil.

Cette rubrique du code de l'environnement est la seule de la nomenclature « eau et milieux aquatiques » mentionnant directement les zones humides.

- La zone asséchée ou mise en eau est supérieure ou égale à 1 hectare. **Autorisation**
- La zone asséchée ou mise en eau est supérieure à 0,1 hectare, mais inférieure à 1 hectare. **Déclaration**

1.2.5. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Dans le cadre du programme de simplification des démarches administrative et des normes législatives et réglementaires du comité interministériel pour la modernisation de l'administration publique (CIMAP), la **Loi de Transition Énergétique pour la croissance verte (LTECV) inclut la réforme de l'Autorisation environnementale qui est rentrée en vigueur le 1^{er} mars 2017.**

Cette réforme a pour objectif de simplifier les procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale et améliorer la vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet. Cette réforme est codifiée aux articles L181-1 et suivants du Code de l'environnement.

Trois types de projets sont soumis à cette nouvelle procédure :

- Les Installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à la législation sur l'eau (Loi eau à laquelle peut être soumis un projet photovoltaïque au sol, voir Chapitre précédent) ;
- Les installations classées (ICPE) relevant du régime d'autorisation ;
- Les projets soumis à évaluation environnementale non soumis à une autorisation administrative.

Une centrale photovoltaïque n'est pas une ICPE. D'une manière générale il est peu probable qu'un projet photovoltaïque soit soumis à une demande d'autorisation au titre des IOTA. La nécessité d'engager une procédure d'Autorisation environnementale sera toute de même analysée suite à l'implantation du projet.

1.2.6. L'AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

Les **projets faisant l'objet d'une étude d'impact sont soumis pour avis à l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement**, appelée autorité environnementale. Pour les installations photovoltaïques au sol, l'autorité environnementale est le Préfet de Région.

L'autorité environnementale dispose de 2 mois à compter de la transmission des dossiers pour remettre son avis. Au-delà de ce délai, l'avis est réputé favorable.

Elle se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement a été pris en compte dans le projet. Cet avis est :

- Rendu public (site internet de l'autorité environnementale) et joint au dossier d'enquête publique ;
- Transmis au maître d'ouvrage ;
- Pris en compte dans la procédure d'autorisation du projet.

1.2.7. L'ENQUETE PUBLIQUE

La réalisation d'un projet doit être précédée d'une enquête publique (art. L123-1 du Code de l'Environnement). Elle a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers, notamment dans le cadre de projets d'aménagements.

L'enquête est ouverte par arrêté préfectoral. Elle est conduite par un commissaire-enquêteur, présentant des garanties d'indépendance et d'impartialité, désigné par le Président du tribunal administratif.

Le dossier d'enquête publique (étude d'impact accompagnée de l'avis de l'autorité environnementale) est mis à disposition du public pendant la durée de l'enquête. Un registre d'enquête permet à toute personne de mentionner ses observations sur le projet. Les personnes qui le souhaitent peuvent être entendues par le commissaire-enquêteur, qui tient plusieurs permanences en mairie, au cours de l'enquête.

Le commissaire-enquêteur rédige ensuite un rapport d'enquête, après avoir examiné toutes les observations consignées dans le registre d'enquête. Ce rapport est conclu par un avis, favorable ou non, qu'il transmet au préfet. Cet avis est consultable en mairie.

1.2.8. LA DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES

L'article L.411-1 du Code de l'Environnement précise que la destruction d'une espèce protégée et de son habitat est interdite :

I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

Lorsque les inventaires naturalistes réalisés dans le cadre de l'état initial de l'environnement du projet révèlent la présence d'espèces protégées, l'opérateur dispose de trois solutions :

- Renoncer au projet ;
- Modifier le projet pour supprimer les impacts directs et indirects sur les espèces protégées, leurs conditions de vie et leurs habitats ;
- Maintenir le projet en réduisant au maximum, mais dans l'impossibilité de réduire totalement les impacts sur les espèces protégées et leurs habitats. Ce dernier cas de figure nécessite la réalisation d'une demande d'autorisation exceptionnelle portant sur des espèces protégées à des fins non scientifiques.

L'article L.411-2 du Code de l'Environnement précise les conditions pouvant faire l'objet d'une demande de dérogation à titre exceptionnelle :

I. – Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire, et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

Aucune demande de dérogation au titre des espèces protégées n'est nécessaire.

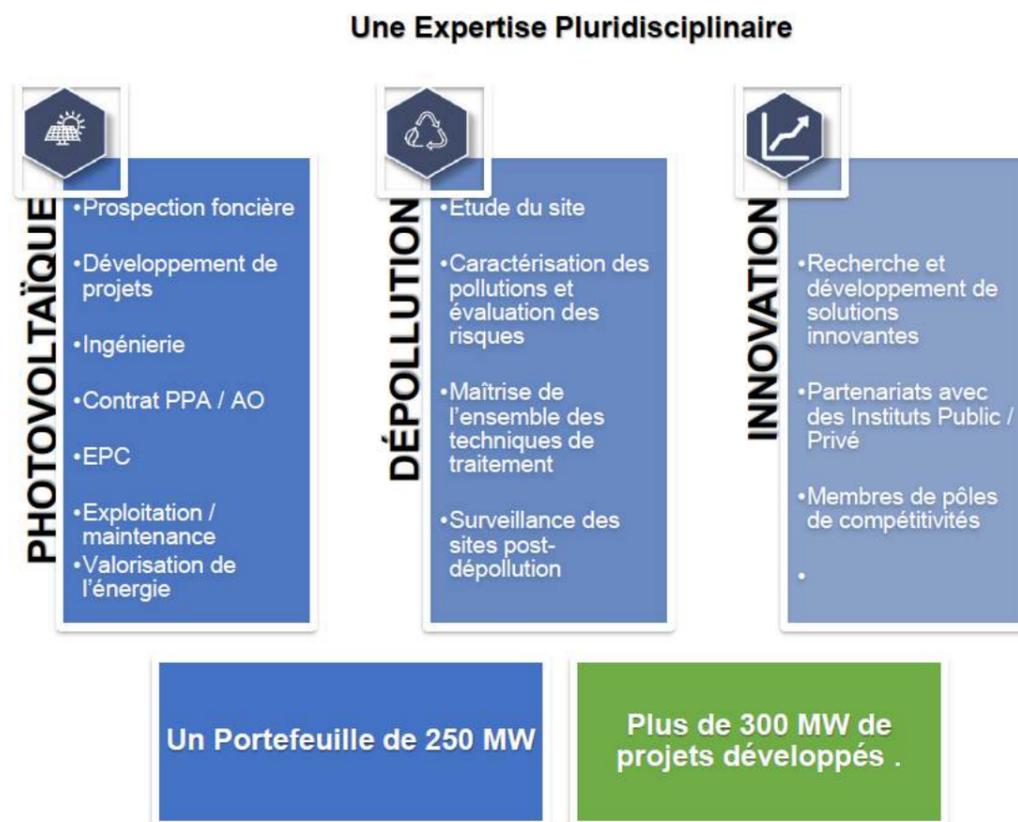
1.3. LE PORTEUR DE PROJET : SOLGES ENERGY

1.3.1. UN ACTEUR INDEPENDANT DU PHOTOVOLTAÏQUE

Les fondateurs de SOLGÉS ENERGY sont des entrepreneurs spécialisés depuis plus de 15 ans dans le secteur des énergies renouvelables, dans la dépollution de sites industriels, ainsi que les entreprises DEEP TECH. SOLGÉS ENERGY est spécialisé dans la promotion, le développement, la conception, la construction et l'exploitation de centrales de production d'énergies hybrides innovantes pilotables raccordées au réseau ou en autoconsommation.

- Nous concevons des infrastructures : Photovoltaïques sur des grandes surfaces au sol en ombrières de parking, en intégration des bâtiments
- De production d'hydrogène par électrolyse
- Hybrides avec du stockage d'énergie et du pilotage intelligent

Notre réseau de partenaires, composé des meilleurs spécialistes du marché dans les domaines de l'innovation et de l'efficacité énergétique, mais aussi de la structuration juridique et financière, nous permet d'apporter des solutions innovantes aux besoins affichés de transition énergétique des territoires.



1.3.2. RGREEN INVEST – PARTENAIRE FINANCIER

RGREEN INVEST est la première plateforme de financement d'infrastructures vertes en France.

Société de gestion française du groupe RGREEN créé en 2010, RGREEN INVEST permet aux investisseurs institutionnels d'orienter leurs capitaux vers le financement de projets liés à la transition énergétique.

Avec plus de 1 500 M€ investis, les stratégies INFRAGREEN et NOUVELLES ENERGIES ont réconcilié les besoins du marché avec ceux des investisseurs institutionnels. Forte de compétences pluridisciplinaires dans la transition énergétique, RGREEN INVEST accompagne la croissance et le développement des acteurs du secteur en Europe en proposant des solutions de financement sur-mesure. Avec 2.4 GW d'actifs sous gestion et plus de 500 projets soutenus en Europe, RGREEN INVEST se positionne comme un acteur incontournable du marché de l'investissement de la transition énergétique et climatique.

1.3.3. ENJEUX DE LA TRANSITION ENERGETIQUE

Atteindre la **neutralité carbone en 2050** implique la décarbonation profonde de l'énergie avec un système électrique 100% renouvelable.

C'est un défi sans précédent qui exige de :

- Produire et incorporer massivement les énergies renouvelables,
- Electrifier les transports, remplacer les combustibles fossiles par des porteurs énergétiques verts
- **Déployer des réseaux intelligents via de l'électronique de puissance**, pour faciliter la gestion avancée de la production, du stockage et de la distribution de l'énergie.

Ce nouveau contexte, créateur de progrès économique et environnemental, est également porteur de challenges :

- Comment **adapter le système électrique** pour lui permettre d'absorber de grandes quantités d'énergie éolienne ou solaire qui sont par nature des **énergies intermittentes** ?
- Comment tirer parti des **sources de flexibilité** que représentent les consommateurs (industriels, services réseaux...) ?



1.3.4. TYPOLOGIE DE PROJETS

1.3.4.1. LES SOLUTIONS INNOVANTES POUR REpondre AUX BESOINS DU FUTUR

SOLGÉS ENERGY travaille en étroite collaboration avec des ITE et des Laboratoires de R&D afin de concevoir et développer ses systèmes d'optimisation technique multicritères pour la **production d'électricité renouvelable pilotable**.

SOLGÉS ENERGY a identifié plusieurs solutions pour contribuer activement au déploiement de systèmes innovants afin de préparer et d'accompagner la transition énergétique, à travers :

- De la production d'électricité renouvelable à partir de **générateurs hybrides pilotables**
- De la production de l'hydrogène vert par électrolyse
- Déploiement de **stockage stationnaire pilotable** pour proposer des services aux gestionnaires de réseaux de distribution d'électricité
- Déploiement de **stockage stationnaire pilotable** par batteries chez des industriels gros consommateurs d'énergie
- Conception et Intégration d'un **Système de Management d'Énergie (EMS)** aux différentes solutions déployées

Des Projets éligibles AO CRE

Centrales au Sol	Ombrières de Parking	Intégration Toiture
<p>Surface supérieure à 5 ha</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tous types de terrains • Terrains dégradés privilégiés : <ul style="list-style-type: none"> ✓ friche industrielle, ✓ ancienne carrières, ✓ terrains pollués 	<p>Surface supérieure à partir de 10000 m²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centre commercial • Tous types de parkings : <ul style="list-style-type: none"> ✓ parc de loisir, ✓ zone industrielle, ✓ usine, ✓ site touristique, 	<ul style="list-style-type: none"> • Surface supérieure à partir de 10000 m² • Bâtiments existants ou à construire
		

1.3.4.2. SITES ET SOLS POLLUES – FRICHES INDUSTRIELLES

Les passifs environnementaux sont une charge et un risque.

La solution est de transformer les sites ou friches en centrales photovoltaïques.

Pour les industriels, ou les fonds d'investissements, qui veulent ou doivent se débarrasser d'un ou plusieurs sites industriels, la revalorisation grâce aux EnRsolaires permet de redonner de la valeur aux actifs.

Avec une équipe compétente et des partenaires de qualité dans la gestion environnementale et la relation avec les autorités, pour le/les site(s) et leur gestion avec l'obligation de suivi pendant 30 ans après fermeture, SOLGÉS ENERGY va pouvoir désengager les industriels en étant repreneur des sites.

1.3.4.3. LES PROJETS HORS AO CRE

En général il s'agit de projet se portant sur des très grandes surfaces, au-delà de 50ha.

Pour ce type de projet l'électricité est vendu sur le marché de gros, avec les points suivants :

- Un tarif du marché dont toutes les prévisions sont supérieures au prix de vente de l'énergie dans les Appel d'offres actuels
- Un marché connu dans d'autres pays européens
- Des banques favorables au financement déjà impliquées.

1.3.4.4. LES PROJETS EN COHABITATION AVEC L'AGRICULTURE L'AGRIVOLTAÏSME

Le concept de l'agrivoltaïsme permet d'augmenter la compétitivité des agriculteurs en leur générant des revenus supplémentaires provenant de la location de leurs terres, mais aussi permet la continuité de certaines exploitations restées sans repreneurs ou en friches depuis des dizaines d'années.

Dans cette démarche, nous pouvons travailler en partenariat avec des chambres d'agriculture pour faire de l'innovation en matière de développement.

1.3.4.5. CONSTRUCTION DE CENTRALES HYBRIDES PILOTABLES AVEC DU STOCKAGE STATIONNAIRE

La transition énergétique va se faire via un accroissement important de la **production d'électricité en provenance d'éoliennes et de centrales photovoltaïques**. Ces deux technologies dépendent des conditions météorologiques, et par conséquent produisent une énergie **variable et non pilotable**. D'où un décalage possible **entre la production et la demande d'électricité**.

Par conséquent avec la pénétration massive d'énergies renouvelables, de nouveaux **besoins de flexibilité** apparaissent sur le système électrique.

Afin de répondre à ces besoins de flexibilité, SOLGÉS ENERGY développe des **centrales photovoltaïques hybrides et pilotables par un EMS**, pour l'insertion des renouvelables variables sur les réseaux, en déployant de solutions de stockage stationnaire innovantes lors de la construction de ses centrales photovoltaïques :

- par stockage électrochimique par batteries
- par batteries zinc-air
- par stockage hydrogène

1.3.5. PRODUCTION D'HYDROGENE VERT

Pour atteindre la neutralité carbone en 2050 inscrite dans l'accord de Paris de 2015, la France s'engage à produire un hydrogène renouvelable ou décarboné et à étendre son utilisation, jusqu'ici cantonnée à la production d'engrais et de méthanol ou au raffinage des bruts en produits pétroliers.

L'hydrogène est une solution énergétique pouvant être la transition idéale entre sources primaires d'énergie et usages finaux. Il est considéré comme un « **vecteur de la transition énergétique** » pour son potentiel à faire émerger un système énergétique complètement décarboné.

L'**hydrogène produit par électrolyse** à partir de sources d'électricité renouvelables et décarbonées peut être utilisé :

- Pour alimenter le secteur des transports responsable de 27 % des émissions de GES aujourd'hui,
- Pour **pallier l'intermittence** des énergies renouvelables au moyen du **stockage d'électricité**,
- Pour décarboner le secteur industriel, lui aussi très émetteur de GES.

SOLGES ENERGY, en partenariat **avec les territoires** où sont développés ses centrales photovoltaïques, intègre les technologies les plus avancées **d'électrolyse** pour la **production d'Hydrogène Vert**.

1.3.6. LE STOCKAGE STATIONNAIRE –

SOLGÉS ENERGY propose le déploiement de solutions de **stockage stationnaire d'énergie pilotable** chez des industriels avec de fortes consommations d'électricité.

Cette solution permet aux industriels :

- de maîtriser le soutirage de l'énergie du réseau.
- minimiser les contraintes liées aux fluctuations des prix de marché ou des sollicitations des gestionnaires du système électrique
- d'assurer la continuité de ses opérations industrielles.
- bénéficier d'une rémunération en contrepartie de l'effacement de sa consommation mais aussi dans certains cas en contrepartie d'une hausse de sa consommation (lors des épisodes de prix négatifs).

Le stockage stationnaire permet d'apporter des services aux Gestionnaires de réseaux :

- un surcroit de flexibilité pour l'effacement
- de générer un complément de revenus tout en réduisant la contrainte sur la consommation.

Dans le cadre du programme Européen **Horizon 2020**, le **projet MIGRATE**, ainsi que le **Projet OSMOSE** déployé par RTE, intègrent le déploiement massif des ENR avec du stockage stationnaire

L'actuel système de distribution d'électricité est construit sur le modèle de production centralisée, avec des systèmes de rotors, des machines tournantes qui génèrent la fréquence et en assurent la stabilité du réseau.

Dans un mix énergétique où les énergies renouvelables sont déployés massivement, le système actuel est incompatible, car les énergies renouvelables sont injectées dans le réseau par de l'électronique de puissance qui n'ont aucune inertie.

2 solutions existent :

- conserver des rotors classiques pour les faire fonctionner comme des compensateurs synchrones
- Utiliser les capacités de l'électronique de puissance via du **stockage stationnaire pilotable par un EMS**

SOLGÉS ENERGY déploie des solutions de **stockage stationnaire pilotable** par un **EMS** en tant que service pour les gestionnaires de réseaux.

1.4. LOCALISATION DU SITE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET DE LA ZONE D'ÉTUDE

1.4.1. COMMUNE D'ARTHON

Le site d'étude se situe sur la commune d'Arthon dans le département de l'Indre, à 15 km au sud de la ville de Châteauroux.

La commune d'Arthon, d'une superficie de 46,8 km², appartient à la Communauté d'agglomération Châteauroux Métropole et comprend 1 218 habitants en 2019 (source : INSEE).

L'altitude du site d'étude est en moyenne à 155 mètres NGF.

1.4.2. LES AIRES D'ETUDES

1.4.2.1. AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

Afin de prendre en compte les principaux éléments importants à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (relief, réseau hydrographique, eaux souterraines, corridors écologiques, aspects paysagers, dynamique territoriale...), un rayon de 5 km autour du site d'étude a été défini (cf. cartographie en page suivante).

L'aire d'étude est délimitée :

- Au nord par la forêt domaniale de Châteauroux ;
- A l'est par la route départementale 990 ;
- Au sud par le lieudit « la Tuilerie » sur la commune de Bouesse ;
- A l'ouest par le centre-bourg de la commune de Velles.

1.4.2.2. AIRE D'ETUDE INTERMEDIAIRE

La zone d'étude intermédiaire prend en compte les usages des parcelles adjacentes au site d'étude. Elle s'inscrit dans un périmètre d'environ 1000 m autour du site d'implantation potentielle (cf. cartographies pages suivantes).

L'aire d'étude intermédiaire est marquée par la présence du Creuzançais à l'est et le lieudit « les Cassons » au nord.

1.4.2.3. AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

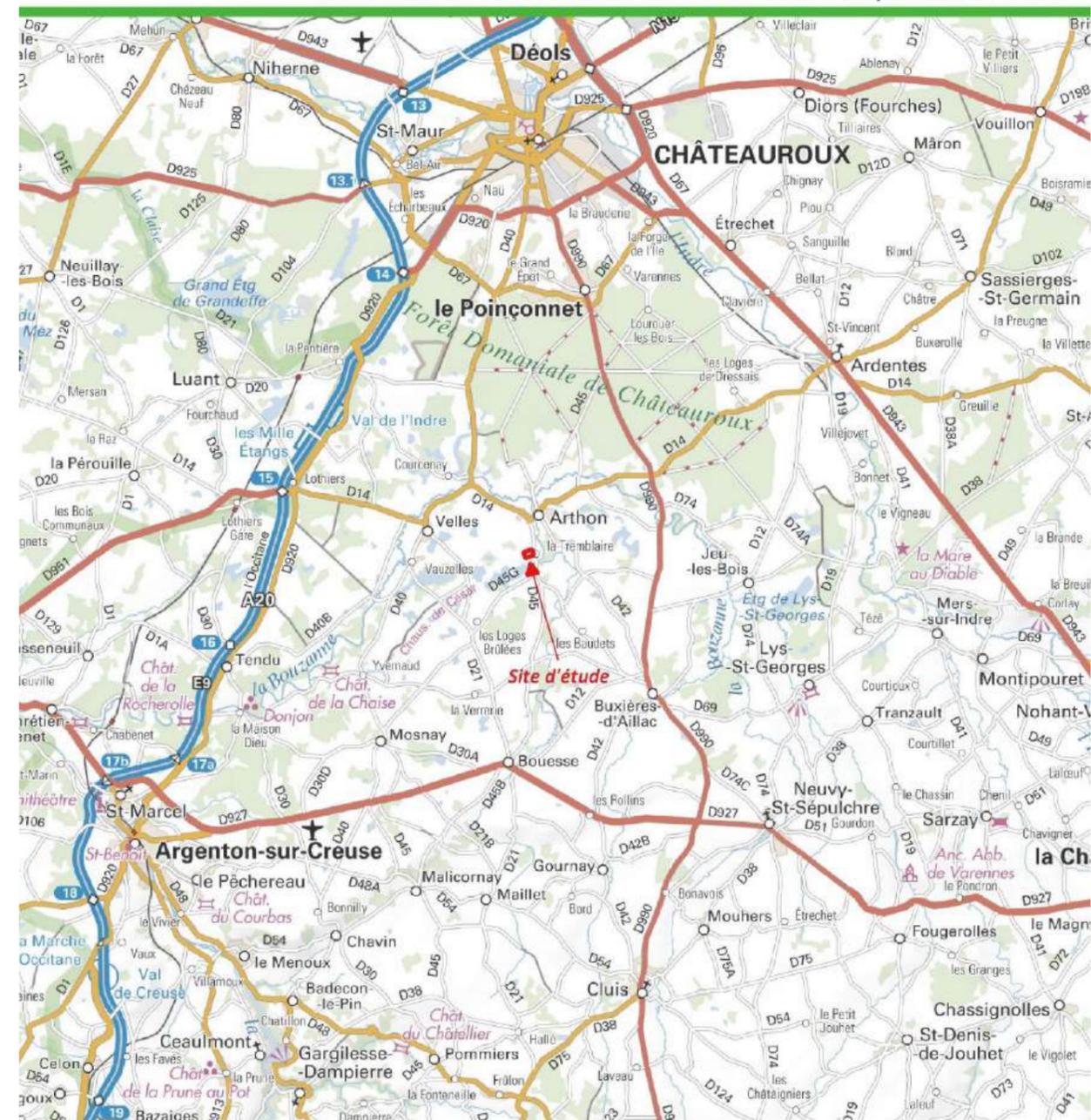
L'aire d'étude rapprochée prend en compte les enjeux liés au milieu naturel. C'est le périmètre d'étude le plus resserré, il correspond à une distance tampon de 500 m au site. Il permet de comprendre et d'analyser les enjeux liés aux fonctionnalités écologiques locales.

1.4.3. ZONE D'ETUDE ET PARCELLES D'EMPRISE

Le site d'étude est localisé sur des parcelles dédiées à l'activité sportive (terrain de football principalement). Il est localisé en bordure de routes communales et départementales. Le site est situé directement à l'est du hameau de la Tremblaire et les lieux de vie sont donc situés à proximité quasi immédiate du site.

La surface de la zone d'étude est d'environ 6,6 hectares.

Localisation du site d'étude à l'échelle départementale



Légende

Zone d'étude

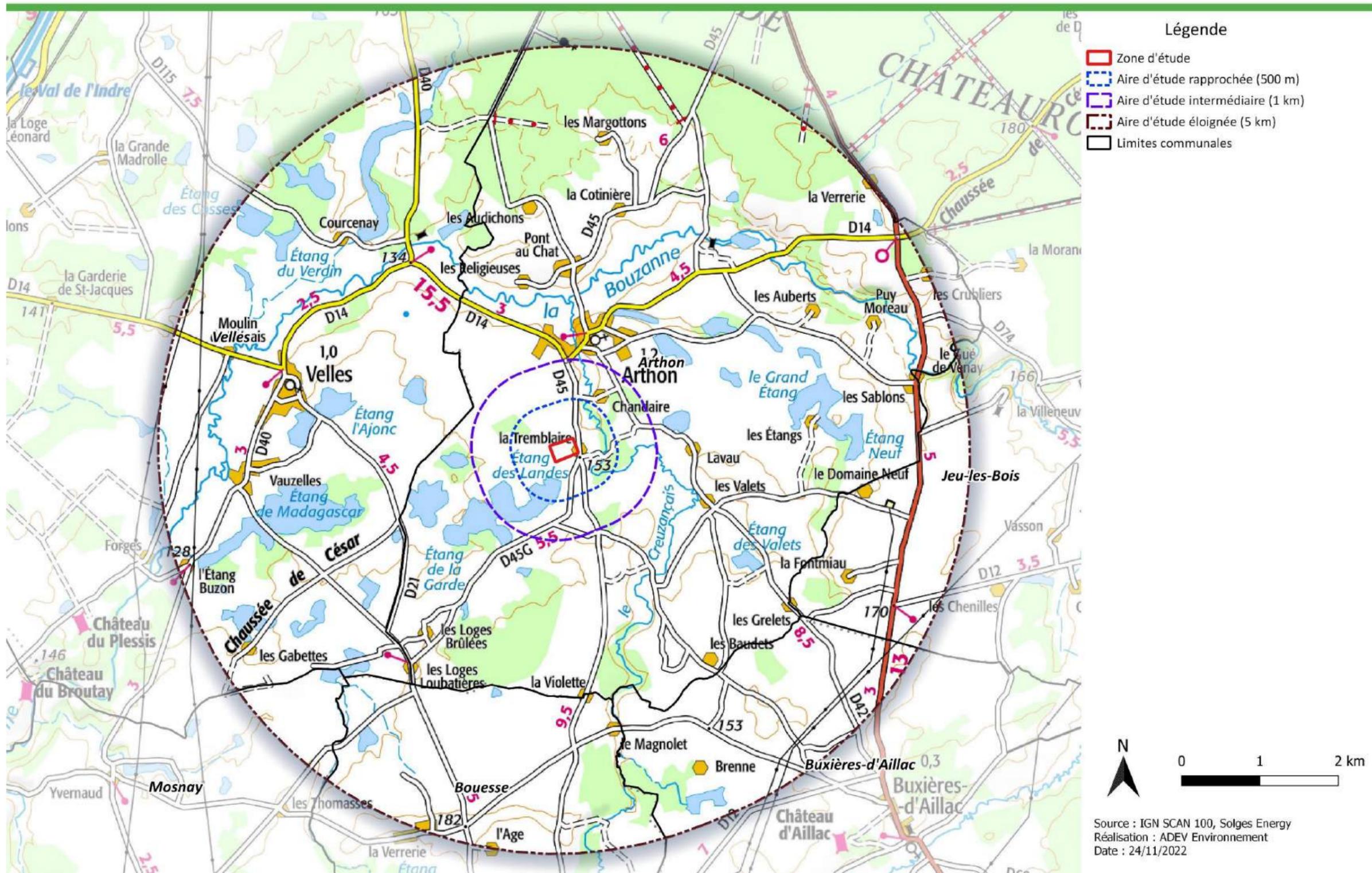


Source : IGN, Google satellite, Solges Energy
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 11/2022

Carte 1 : Localisation du site d'étude à l'échelle départementale

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

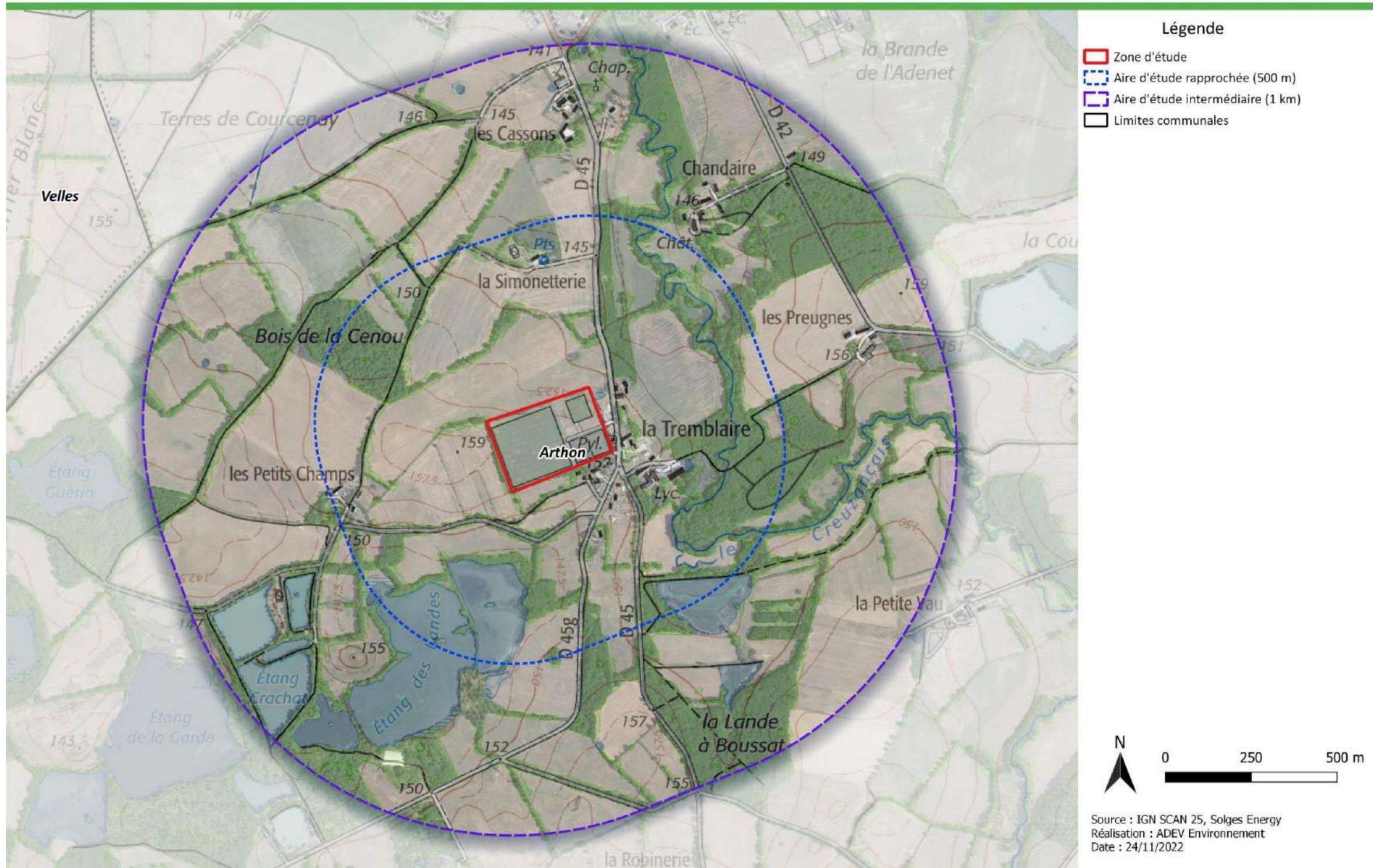
Localisation des aires d'études



Carte 2 : Aire d'étude éloignée du site d'étude

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

Localisation de l'aire d'étude intermédiaire



Carte 3 : Aire d'étude intermédiaire du site d'étude

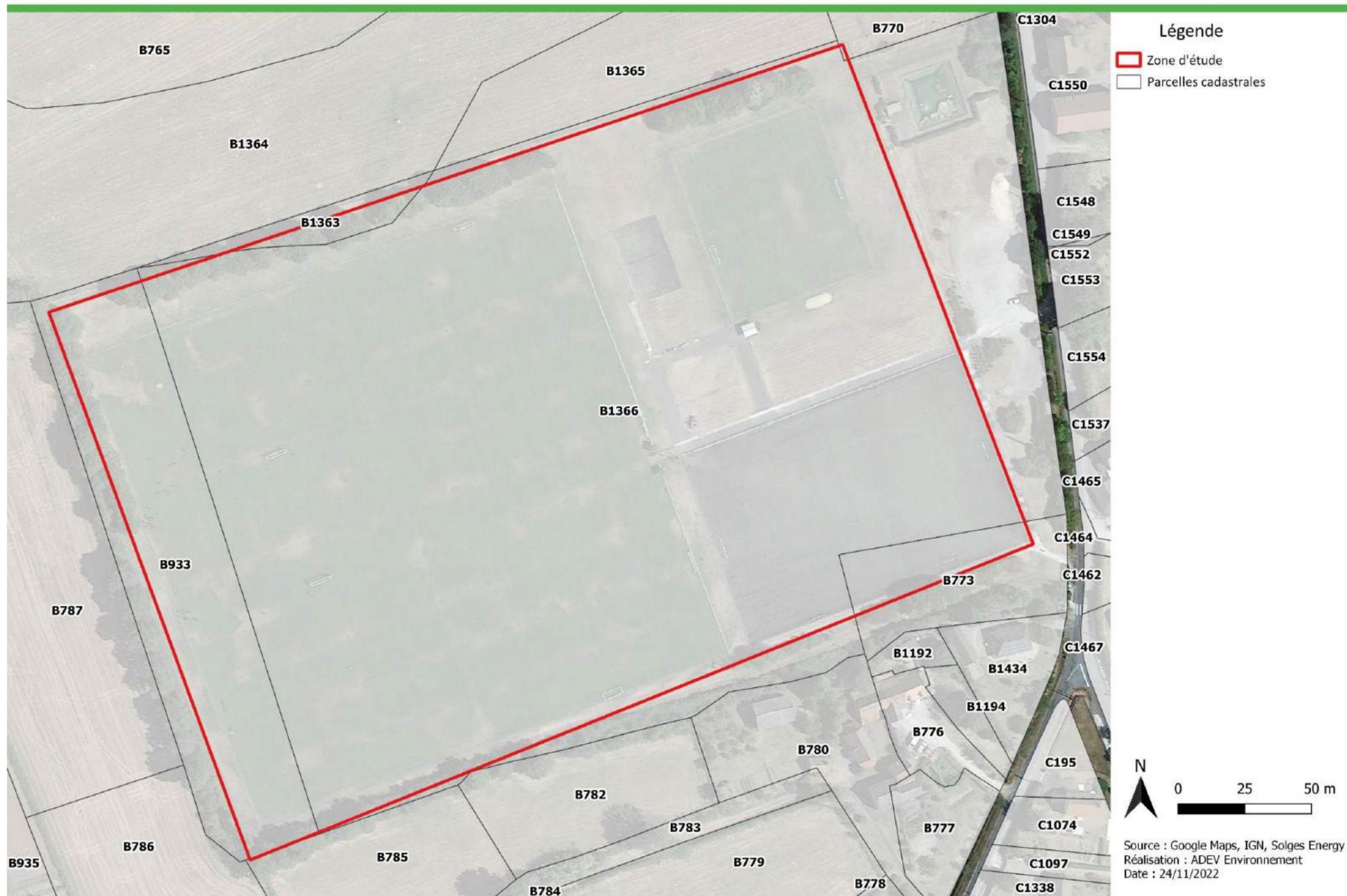
Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36) *Localisation du site d'étude sur fond orthophotographique*



Carte 4 : Localisation du site d'étude sur fond orthophotographique

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

Localisation du site d'étude sur fond cadastral



Carte 5 : Localisation de la zone d'étude sur fond cadastral

**2. EVOLUTION DE L'ETAT INITIAL DE
L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE
EN ŒUVRE DU PROJET ET APERÇU DE
SON EVOLUTION PROBABLE EN
L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU
PROJET**

Tableau 2 : Détermination de l'évolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement AVEC et SANS mise en œuvre du projet

	ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT	ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
Le climat	<p>Le réchauffement climatique est un problème complexe qui concerne la planète entière.</p> <p>Au niveau global, avec +0,69°C au-dessus de la moyenne 1951-1980, le mois de juin 2017 se place au quatrième rang des mois de juin les plus chauds sur la planète, derrière 2016 (+0,79°C), 2015 et 1998 (+0,78°C) (source : NASA). Les quatre mois de juin les plus chauds depuis 1880 ont été relevés ces quatre dernières années.</p>	<p>L'énergie photovoltaïque représente une alternative très intéressante à l'utilisation des énergies fossiles, car l'énergie solaire est une ressource propre et inépuisable.</p> <p>La mise en œuvre du projet contribuera, à une échelle restreinte, mais localement non négligeable, à produire de l'énergie en évitant des émissions de CO2, qui provoquent le réchauffement climatique : une installation photovoltaïque raccordée au réseau fournit l'équivalent de l'énergie nécessaire à sa fabrication dans un délai de 3 ans. Du point de vue des émissions évitées, elle estime que 1 kW photovoltaïque permet d'économiser entre 1,4 et 3,4 tonnes de CO2 sur sa durée de vie. (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, Ministère en charge de l'Environnement, 2011).</p>	<p>Le dérèglement climatique actuel est la conséquence d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES). A l'échelle de la CA Châteauroux Métropole, le CO2 représente 84% des émissions de GES du fait des transports, du secteur résidentiel et de l'industrie principalement.</p> <p>Le changement d'occupation des sols et leurs modalités de gestion, pour les sols non artificialisés, influent sur le cycle du carbone : les sols peuvent être des puits (stockage via le maintien des surfaces boisées, non labour) ou des sources de carbone (minéralisation du carbone disponible par l'activité microbienne suite au labour, combustion du bois). L'utilisation d'intrants de synthèse en agriculture ou sylviculture issus du pétrole contribue également à l'émissions de GES.</p>
Le milieu physique	<p>Les caractéristiques du milieu physique concernent aussi bien les conditions climatiques, les caractéristiques du relief et du sous-sol ainsi que la ressource en eau et les risques majeurs.</p> <p>Le site présente une pente moyenne de 2% et est localisé sur un substrat argileux lessivé.</p>	<p>Un projet photovoltaïque, comme il ne nécessite pas de fondations lourdes, a un impact limité sur le milieu physique. Seule une surface très limitée est affectée par des terrassements et une imperméabilisation, correspondant à l'emprise de petits ouvrages techniques (poste de transformations, postes de livraison) et des pistes lourdes.</p>	<p>Sans la mise en œuvre du projet, il est probable que le milieu physique ne subisse pas de transformations particulières étant donné l'échelle de temps long de son évolution en dehors des transformations liées aux activités humaines.</p>
Le milieu naturel	<p>Le milieu naturel est décrit à travers le patrimoine naturel recensé à travers les zonages écologiques, les milieux naturels, la trame verte et bleue, la flore et la faune présentes sur le site du projet.</p> <p>Les enjeux écologiques sont variés sur le site du projet, allant de faibles à assez fort.</p>	<p>La mise en place d'un parc photovoltaïque induit une perte et une fragmentation des habitats. Toutefois, son emprise est limitée et la réversibilité est aisée notamment du fait du faible taux d'imperméabilisation des sols.</p>	<p>En l'absence de mise en œuvre du projet, il est possible que le milieu s'enrichisse s'il n'est pas entretenu.</p>
Le paysage et le cadre de vie	<p>L'enjeu paysager n'est pas seulement un enjeu de protection ou de préservation d'une ressource, d'un patrimoine, c'est d'abord un enjeu de cohérence territoriale et de qualité des espaces du quotidien.</p> <p>Le site d'étude est localisé dans un paysage bocager au sein de l'unité paysagère « Queue de Brenne » dans un contexte rural.</p>	<p>Les projets d'installations photovoltaïques au sol transforment les paysages en y introduisant de nouveaux objets et de nouveaux rapports d'échelle.</p> <p>La présence de boisements autour du projet permet sa bonne intégration dans le paysage.</p>	<p>Le site d'étude est situé en zone A du PLUi de la communauté d'agglomération de Châteauroux Métropole.</p>

Conformément au décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit contenir la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Le tableau ci-contre présente cette analyse au travers de deux premiers enjeux jugés pertinents dans le cadre d'un projet de centrale photovoltaïque au sol : le climat, le milieu physique, le milieu naturel et le paysage.



3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL

3.1. MILIEU PHYSIQUE

Objectif : Description du milieu physique de l'aire d'étude à travers, le climat, la géologie, la pédologie, le relief, l'hydrographie sans oublier l'analyse des risques majeurs afin de mettre en valeurs les enjeux du territoire à prendre en compte dans la conception du projet.

Sources des données : METEO France, BRGM, Géoportail, BDlisa, Géorisques, ARS

3.1.1. CLIMATOLOGIE

Située à environ 200 km de l'Océan Atlantique, la région Centre-Val de Loire se caractérise par un climat de type océanique altéré.

Le climat océanique altéré est une zone de transition entre le climat océanique et les climats de montagne et le climat semi-continental. Les écarts de température entre hiver et été augmentent avec l'éloignement de la mer. La pluviométrie est plus faible qu'en bord de mer, sauf aux abords des reliefs. Le climat océanique altéré concerne les contreforts ouest et nord du Massif central, le Bassin parisien, la Champagne, l'est de la Picardie et des Hauts-de-France.

La station météorologique de référence pour la commune d'Arthon est celle de Jeu-lès-Bois-Auto (à 20 km au sud-est de Châteauroux), située à environ 8,5 kilomètres au sud-est du site d'étude.

3.1.1.1. PLUVIOMETRIE

La répartition de la pluviométrie est relativement homogène sur toute l'année. Recueillie sur 29 ans, la moyenne annuelle des précipitations est de 746,6 mm répartis sur 117,4 jours. Cette pluviométrie est inférieure à la moyenne nationale de 800 mm et de 120 jours de pluie par an. Le mois de plus forte pluviométrie est mai avec 71,9 mm. Le mois le plus sec est février avec 49,8 mm.

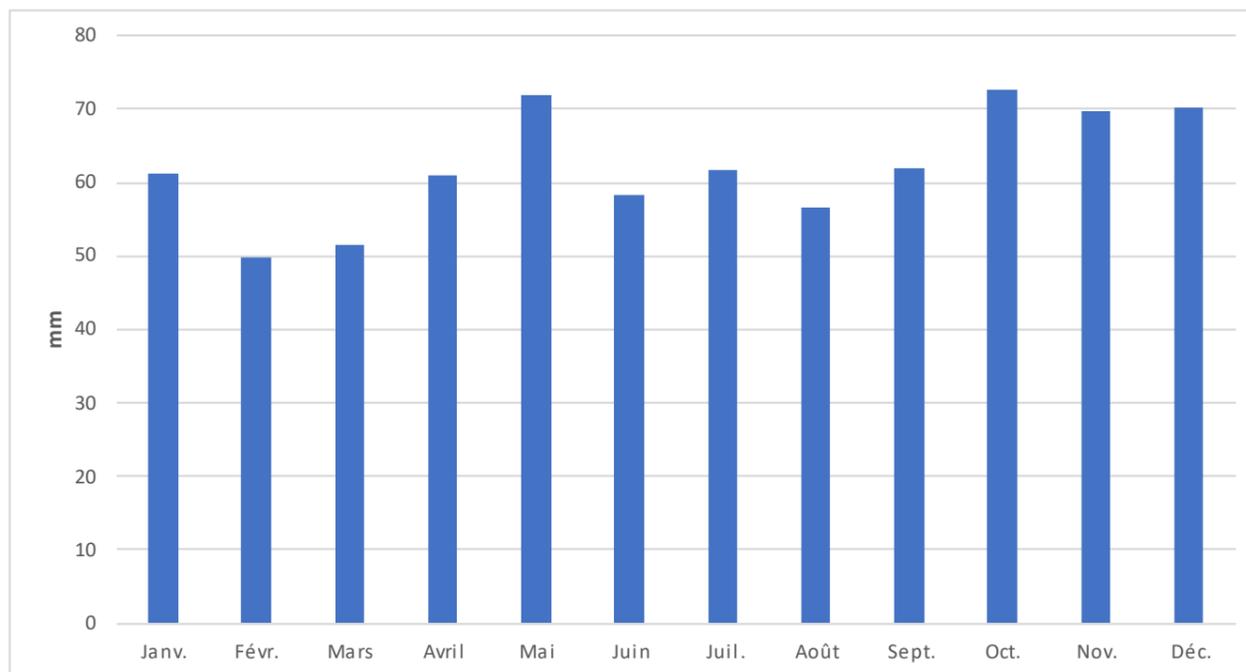


Figure 9 : Répartition mensuelle des précipitations à la station de Jeu-lès-Bois-Auto pour la période 1991- 2020

Source : Météo-France

3.1.1.2. TEMPERATURES

La température moyenne annuelle est de 12 °C. Les températures moyennes varient entre 5°C pour le mois de janvier et maximales de 20°C pour le mois de juillet.

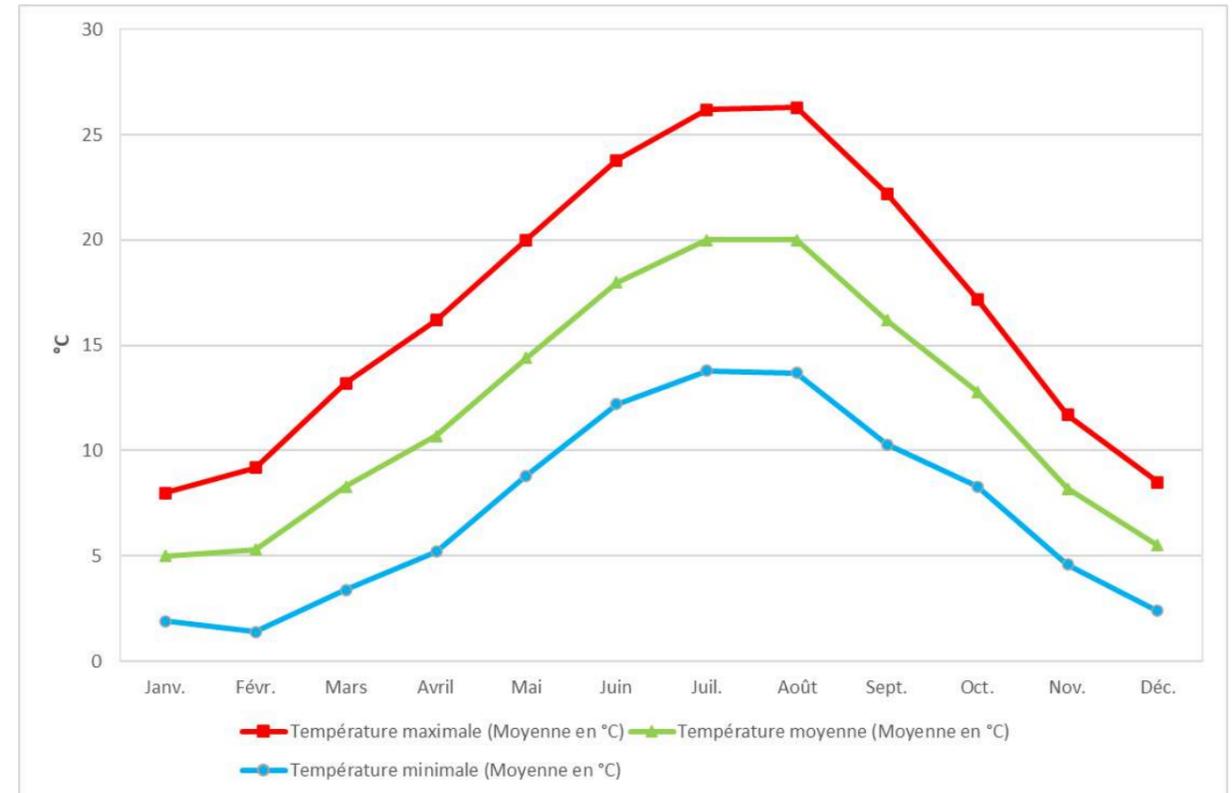


Figure 10 : Températures minimales et maximales moyennes à la station de Jeu-lès-Bois-Auto pour la période 1991-2020

Source : Météo-France

3.1.1.3. ENSOLEILLEMENT

Les données concernant l'ensoleillement étant indisponibles pour la station de Jeu-lès-Bois-Auto, celles-ci proviennent de la station de Châteauroux-Déols localisée à 20 km au nord du site d'étude.

Sur la période 1991-2010, la durée d'insolation moyenne est d'environ 1 891,3 heures annuelles. En comparaison, les durées moyennes d'insolation en France sont de 1 973 heures annuelles, avec de fortes disparités entre les régions.

Le mois le plus ensoleillé est le mois de juillet avec plus de 243 heures de soleil. Décembre est le mois le moins ensoleillé (62,7 heures).

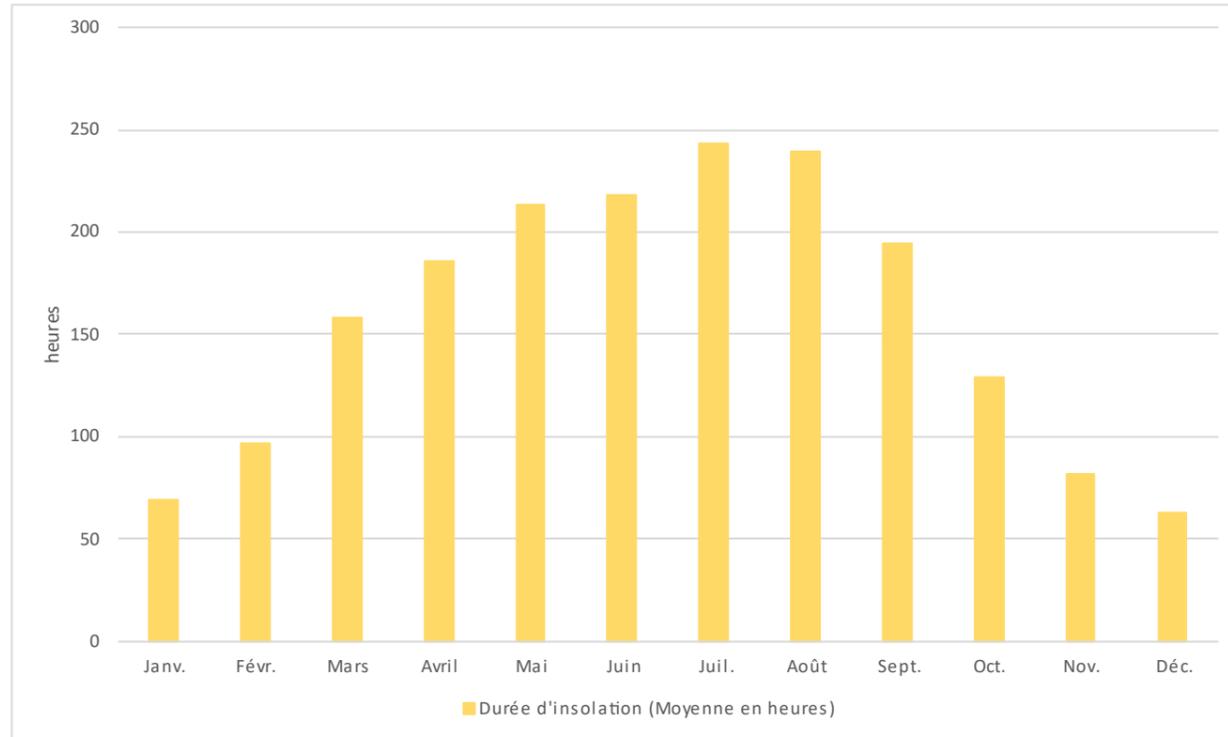


Figure 11 : Ensoleillement moyen mensuel à la station de Châteauroux-Déols pour la période 1991–2020
Source : Météo-France

3.1.1.4. VENTS

Les vents dominants de l'Indre sont orientés vers l'ouest et le sud-ouest et apportent des précipitations. On observe parfois des vents d'orientation est aux influences continentales, apportant un air froid et sec en hiver, et chaud et sec en été.



Figure 12 : Rose des vents à la station de Châteauroux-Déols
Source : Wind Finder

3.1.1.5. IRRADIATION SOLAIRE

L'irradiation solaire sur la zone d'étude est d'environ 1 250 kWh/m²/an, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne nationale de 1274,1 kWh/m²/an.

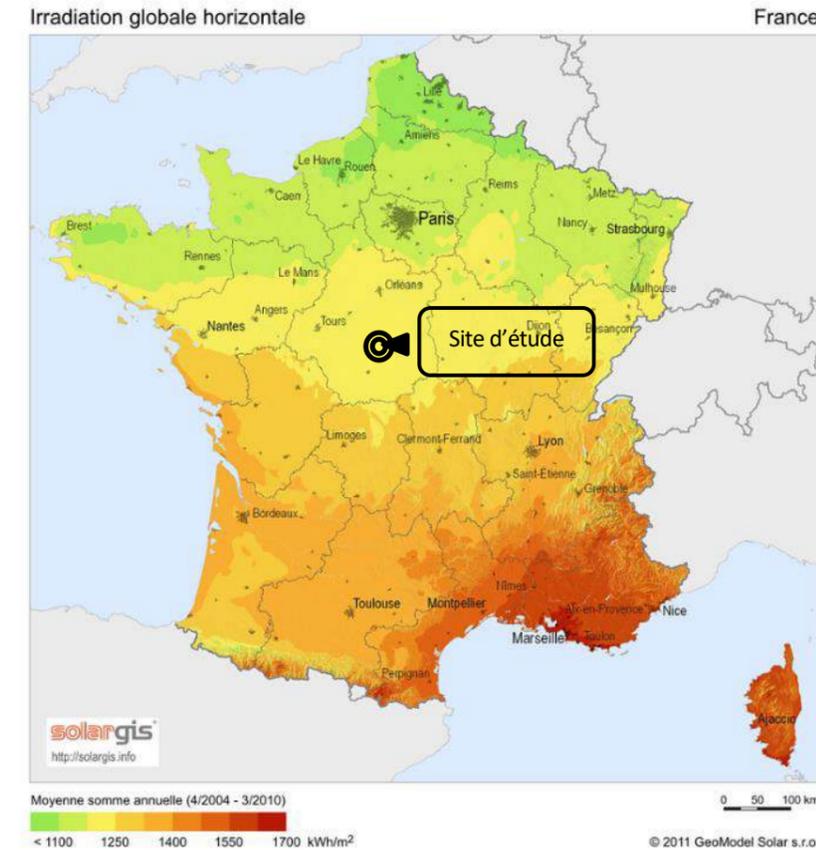


Figure 13 : Irradiation solaire horizontale
Source : GEOMODEL Solar

3.1.1.6. Foudre

L'Indre est un département où l'activité orageuse est globalement peu importante. Deux paramètres permettent d'apprécier l'activité orageuse : le niveau kéraunique et la densité de foudroiement.

Le niveau kéraunique est le nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre.

La densité d'arc est égale à 2,1 fois la densité de foudroiement (nombre de coups de foudre au sol par km² et par an). Le risque moyen de foudroiement¹ en France est de :

- 1 tous les 100 ans pour un grand bâtiment ;
- 1 tous les 200 ans pour un arbre ;
- 1 tous les 10 000 ans pour un homme.

Le niveau kéraunique de 14,5 jours par an dans l'Indre (source : météoorage.fr) est inférieur à la moyenne nationale de 20 jours par an.

¹ La foudre. Laboratoire de Génie Electrique. Les Renardières, dossier de presse, 07-07-1998

3.1.1.7. CHANGEMENT CLIMATIQUE

Selon Météo-France, en région Centre-Val de Loire, les tendances des évolutions du climat au XXI^e siècle sont les suivantes :

- Poursuite du réchauffement au cours du XXI^e siècle en Centre-Val de Loire, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI^e siècle, mais des contrastes saisonniers ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle en toute saison.

Le climat d'Arthon est de type océanique dégradé avec des précipitations réparties de manière homogène sur l'année et des températures modérées ainsi que des vents dominants orientés sud-ouest. Les orages sont peu fréquents.

La région Centre-Val de Loire s'oriente vers un réchauffement +4°C par rapport à la période 1976-2005 à l'horizon 2071-2100 selon le scénario prévisionnel le moins favorable.

Le climat présente un enjeu fort.

3.1.2. GEOMORPHOLOGIE ET RELIEF

3.1.2.1. ÉLÉMENTS DE GEOMORPHOLOGIE DEPARTEMENTALE

Le site d'étude se situe dans la **région naturelle de la Brenne** en bordure de la vallée de l'Indre au sud de Châteauroux.

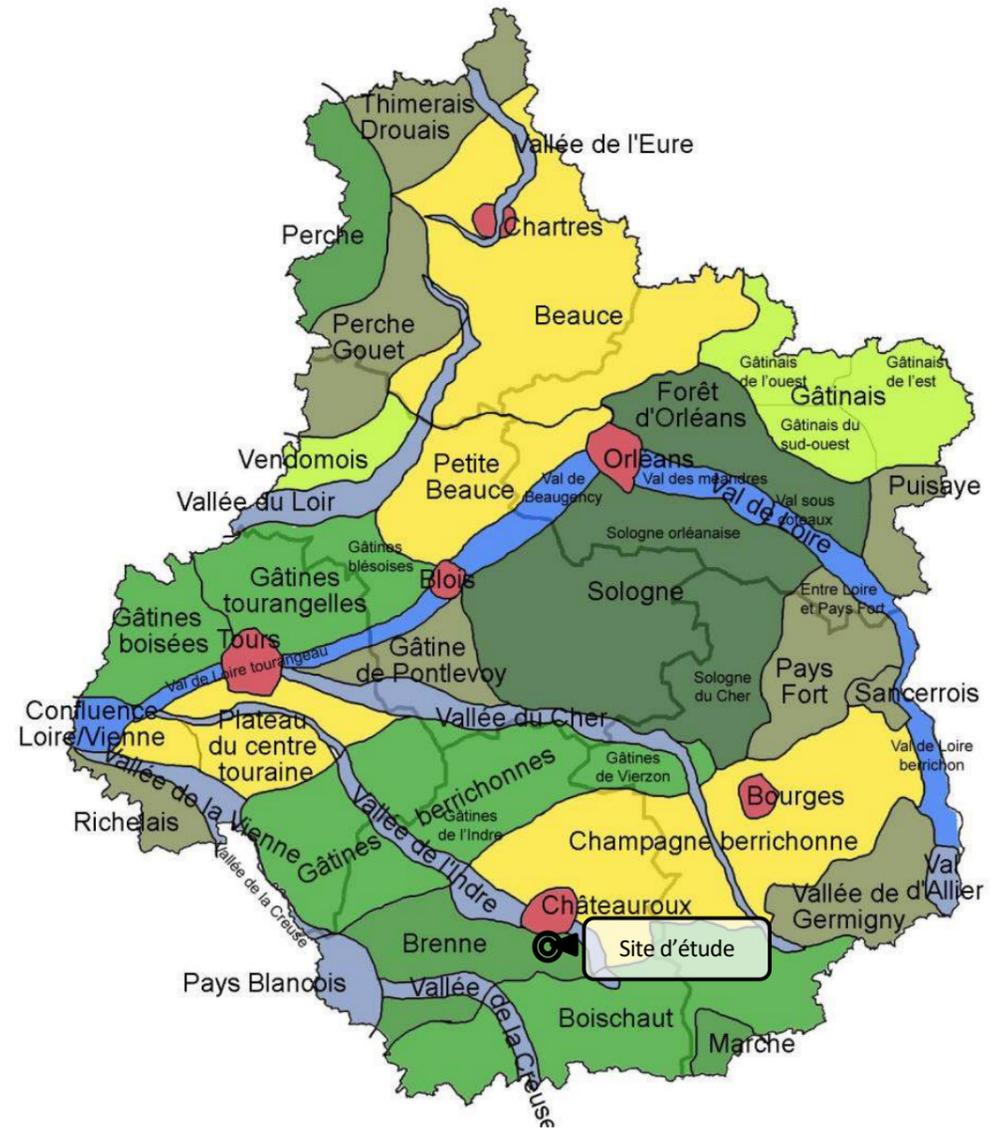
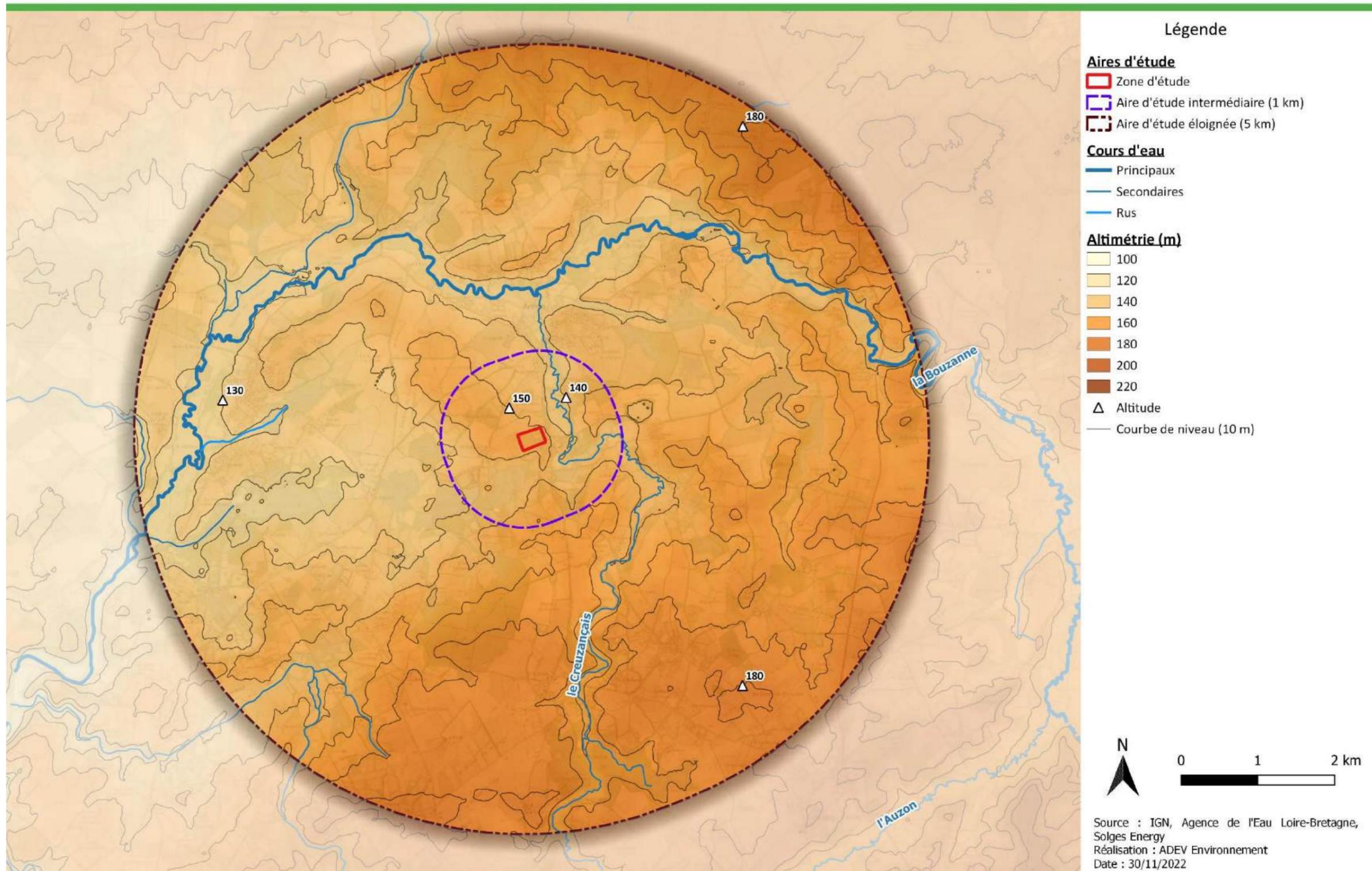


Figure 14 : Régions naturelles de la région Centre-Val de Loire

Source : DREAL Centre-Val de Loire

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

Contexte topographique



Carte 6 : Contexte topographique

3.1.2.2. LA TOPOGRAPHIE

□ Au niveau de l'aire d'étude éloignée

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, on relève des points culminants à 180 mètres NGF au nord-est et au sud-est de l'aire d'étude sur les communes d'Arthon et de Buxières-d'Aillac. Le point topographique le plus bas est situé dans la vallée de la Bouzanne au niveau de la prairie de Velles à 130 mètres NGF sur la commune de Velles.

□ Au niveau du site d'étude

La pente du site d'étude est d'environ 2 %. Le point le plus bas (151 m NGF environ) est au nord-est en bordure de la RD 45. Le point culminant se trouve au nord-ouest à environ 157 m NGF.

Les dénivelés sont présentés sur les coupes topographiques ci-dessous.



Figure 15 : Coupe topographique nord-ouest/sud-est du site d'étude (AA')

Source : Géoportail

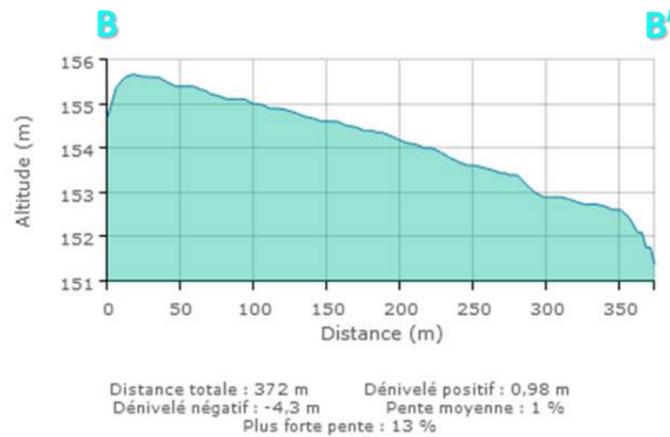
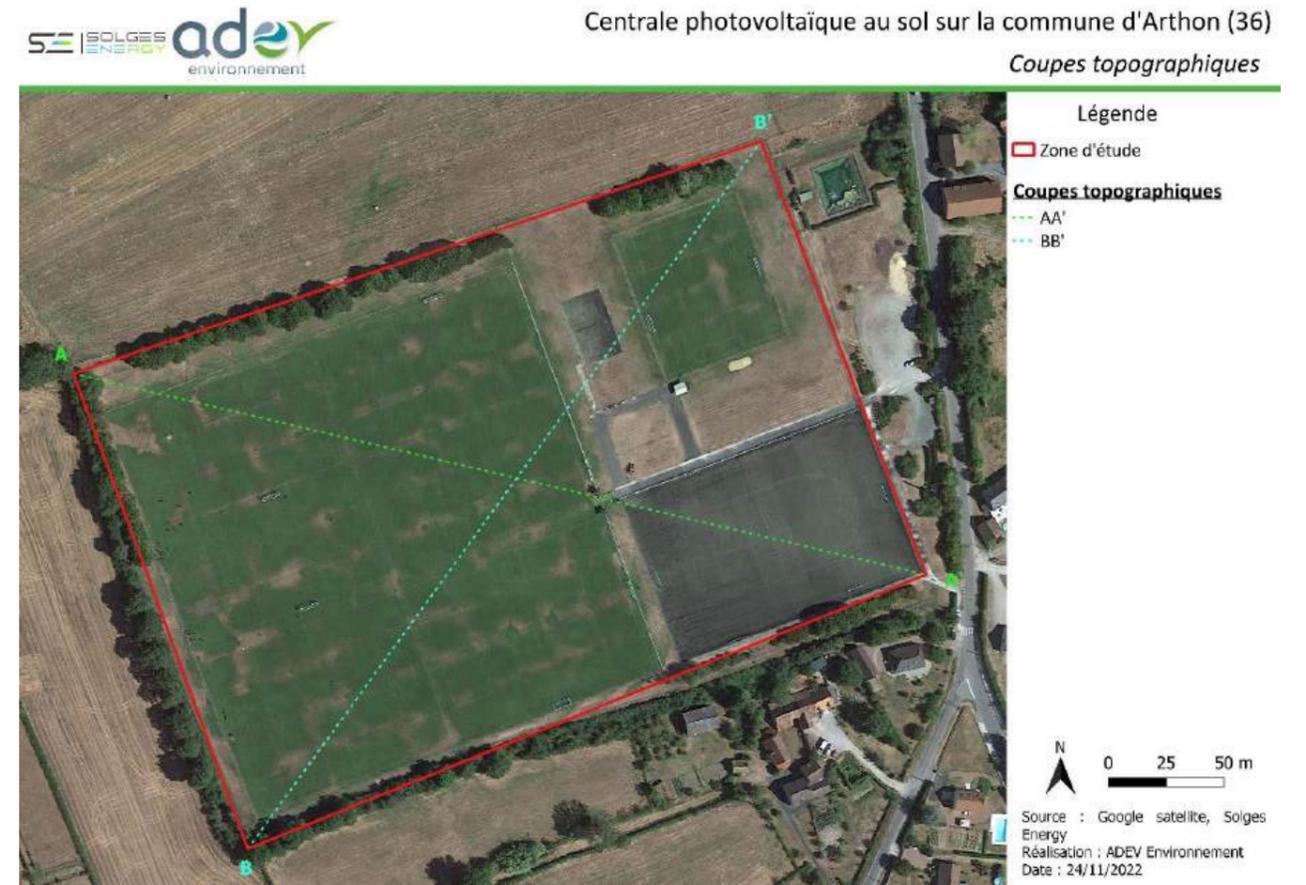


Figure 16 : Coupe topographique sud-ouest/nord-est du site d'étude (BB')

Source : Géoportail

Le site d'étude possède une topographie relativement plane. Les pentes vers les points les plus bas sont en direction de l'est.

La topographie est un enjeu faible.



Carte 7 : Coupes topographiques sur le site d'étude

3.1.3. GÉOLOGIE ET PÉDOLOGIE

Le territoire couvert par la feuille Velles est situé au sein de trois régions naturelles :

- Au nord, la Champagne berrichonne ;
- Au centre, la Brenne ;
- Au sud, le Boischaut.

3.1.3.1. FORMATIONS GÉOLOGIQUES

Le site d'étude est situé sur des formations tertiaires de l'Eocène supérieur :

- **e5-7S : Sables argileux grisâtres (10 à 25 ou 30 mètres environ).** Ils forment l'essentiel des dépôts répartis sur l'ensemble de la feuille et donnent des terres sablonneuses de couleur gris sale. Les quartz sont petits (inférieurs à 1mm) et liés par une matrice argileuse kaolinique.

3.1.3.2. PUIES ET FORAGES A PROXIMITÉ

Un forage est répertorié à l'est à proximité immédiate du site d'étude.

Un puits et un forage figurent au sein de l'aire d'étude intermédiaire. Leurs caractéristiques sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et leur localisation figure sur la carte qui suit.

Tableau 3 : Ouvrages du sous-sol

Source : BRGM

Référence	Lieu-dit / Commune	Nature	Profondeur (m)	État / Utilisation	Distance par rapport au site
BSS001MUYC	Arthon/ Domaine des Cassons	PUIES	22,8	/	875 m
BSS001MUYR	Arthon/ La Tremblère	FORAGE	65	Exploité/ Eau aspersion	0
BSS001MUYT	Arthon/ La Tremblère	FORAGE	29	Exploité/ Eau alimentation	230 m

La géologie présente un enjeu modéré.

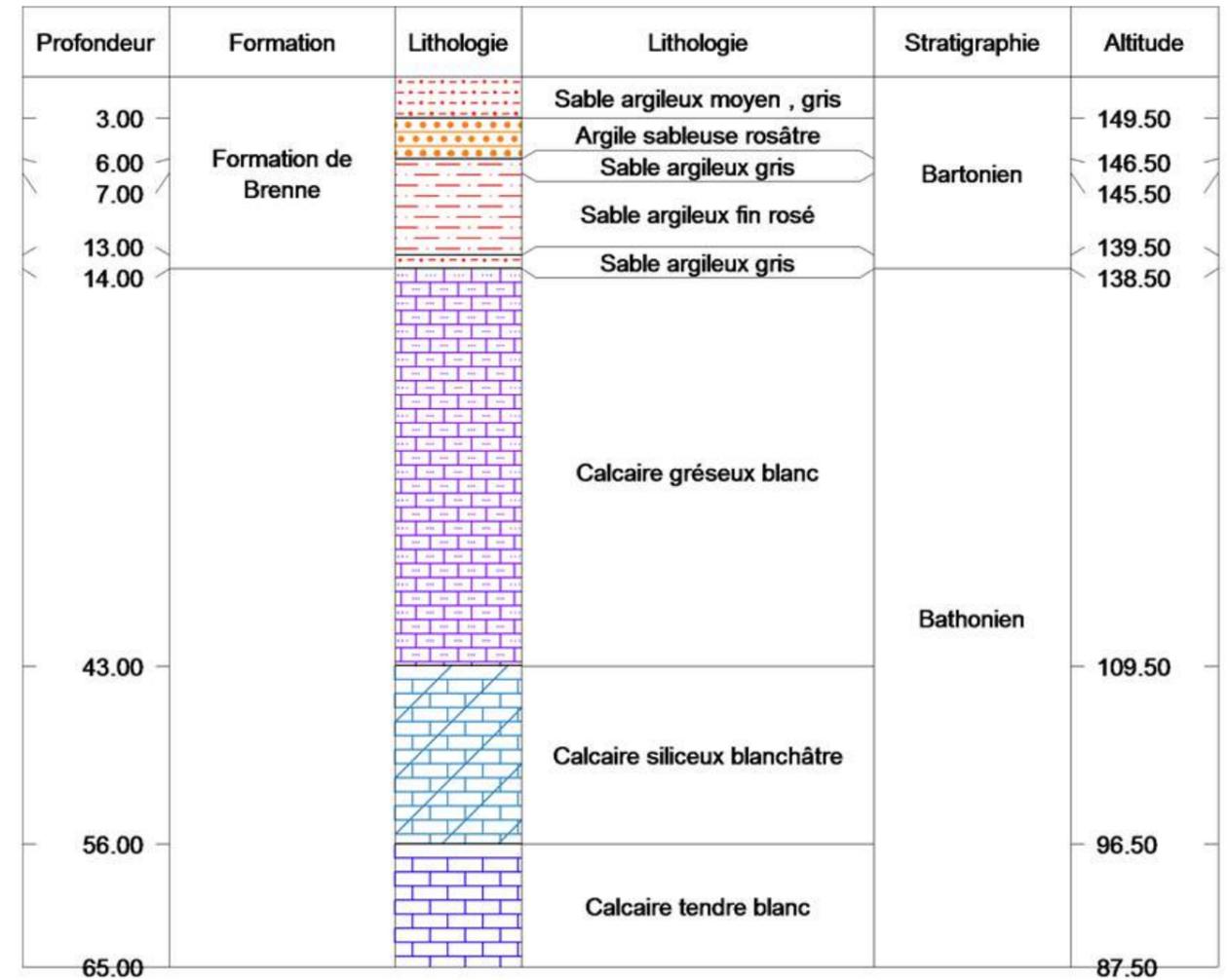
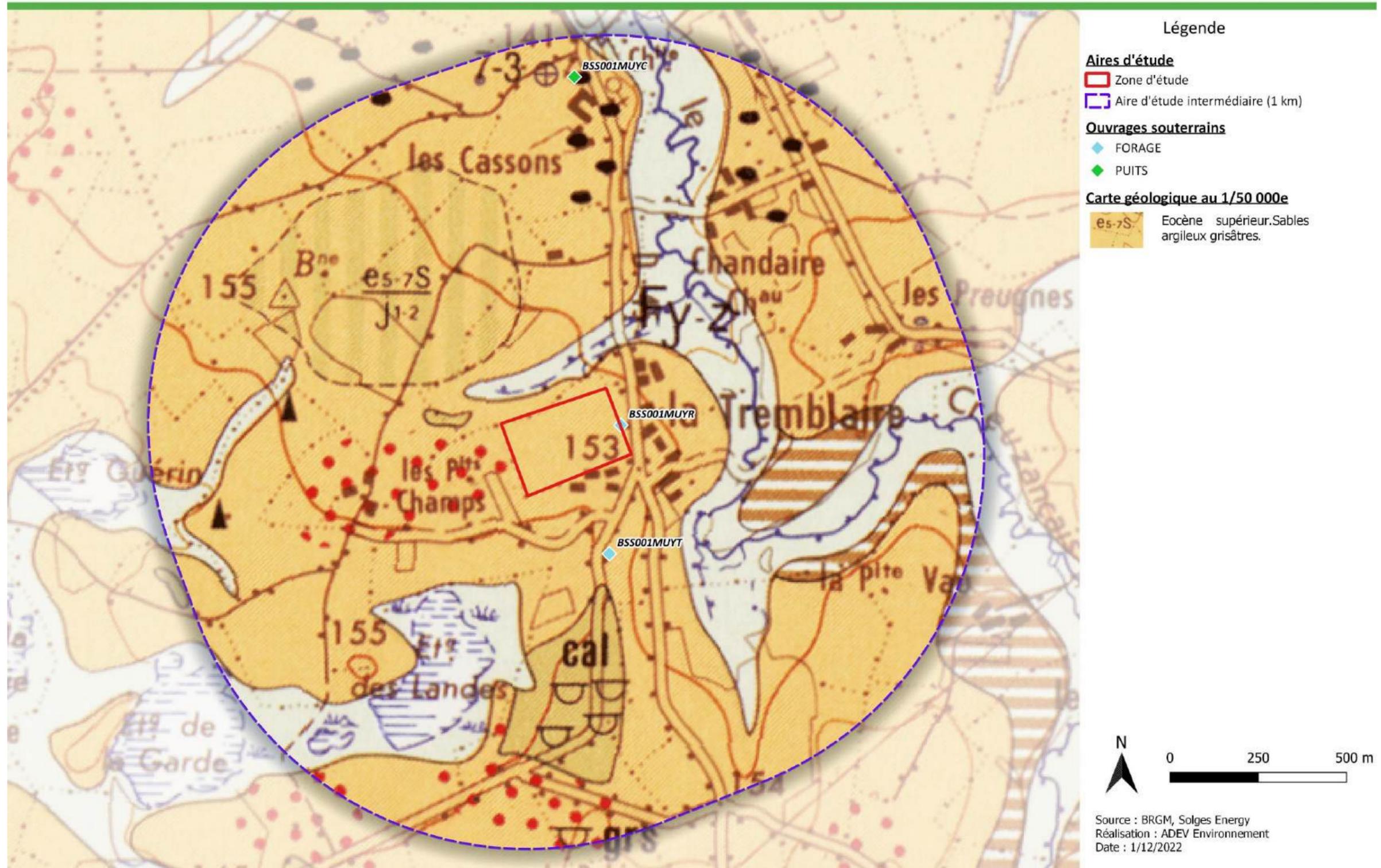


Figure 17 : Coupe géologique réalisée au niveau de l'ouvrage BSS001MUYR

Source : BRGM

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36) Contexte géologique et ouvrages souterrains



Carte 8 : Contexte géologique et ouvrage souterrain du secteur d'étude

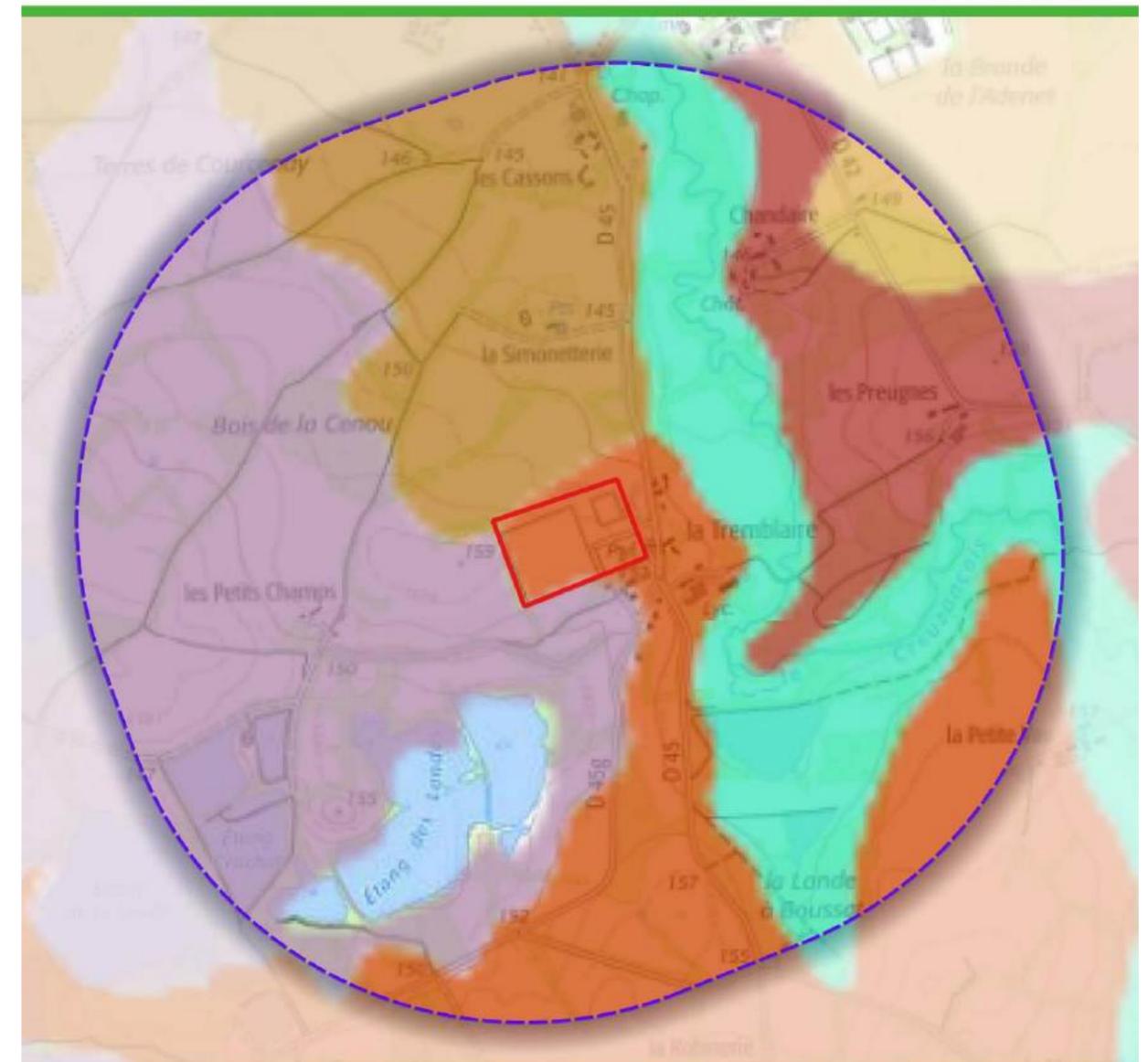
3.1.3.3. LES TYPES DE SOL

La carte des sols réalisée par Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires au 100 000^e montre que les Unités de sol situées au droit du site d'étude appartiennent aux :

- **UCS n° 405 : Succession de plateaux et replats, bocage ouvert, prairie, culture, localement très forestier ; en présence du faciès à silex du Bajocien, principalement des sols brunifiés et luviques, au Nord du Boischaud Sud.** Le type de sol dominant est le Néoluvisols (sol lessivé).

Les sols au niveau du site d'étude sont majoritairement lessivés.

Les sols sont un enjeu faible.



Légende

Aires d'étude

Zone d'étude

Aire d'étude intermédiaire (1 km)

UCS n°405



0 250 500 m

Source : IGN SCAN 25, GIS Sols
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 11/2022

Carte 9 : Pédologie au droit de la zone d'étude

Source : Géoportail des sols

3.1.4. HYDROLOGIE

3.1.4.1. OUTILS REGLEMENTAIRES ET ZONAGES LIES A L'EAU

□ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe (articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement), par grand bassin hydrographique, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des ressources piscicoles. Le comité de bassin a adopté le 18 mars 2022 le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux pour les années 2022 à 2027. Il est entré en vigueur le 04 avril 2022.

Le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 s'inscrit dans la continuité du SDAGE 2016-2021 pour permettre aux acteurs du bassin Loire-Bretagne de poursuivre les efforts et les actions entreprises. Ce SDAGE a notamment été construit en étroite collaboration avec les acteurs du bassin versant à travers la consultation du public.

Les orientations et dispositions du SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 ont été élaborées en cohérence avec le plan d'adaptation au changement climatique, adopté par le Comité de bassin le 26 avril 2018, afin de prendre en compte l'accélération des phénomènes en lien avec le changement climatique.

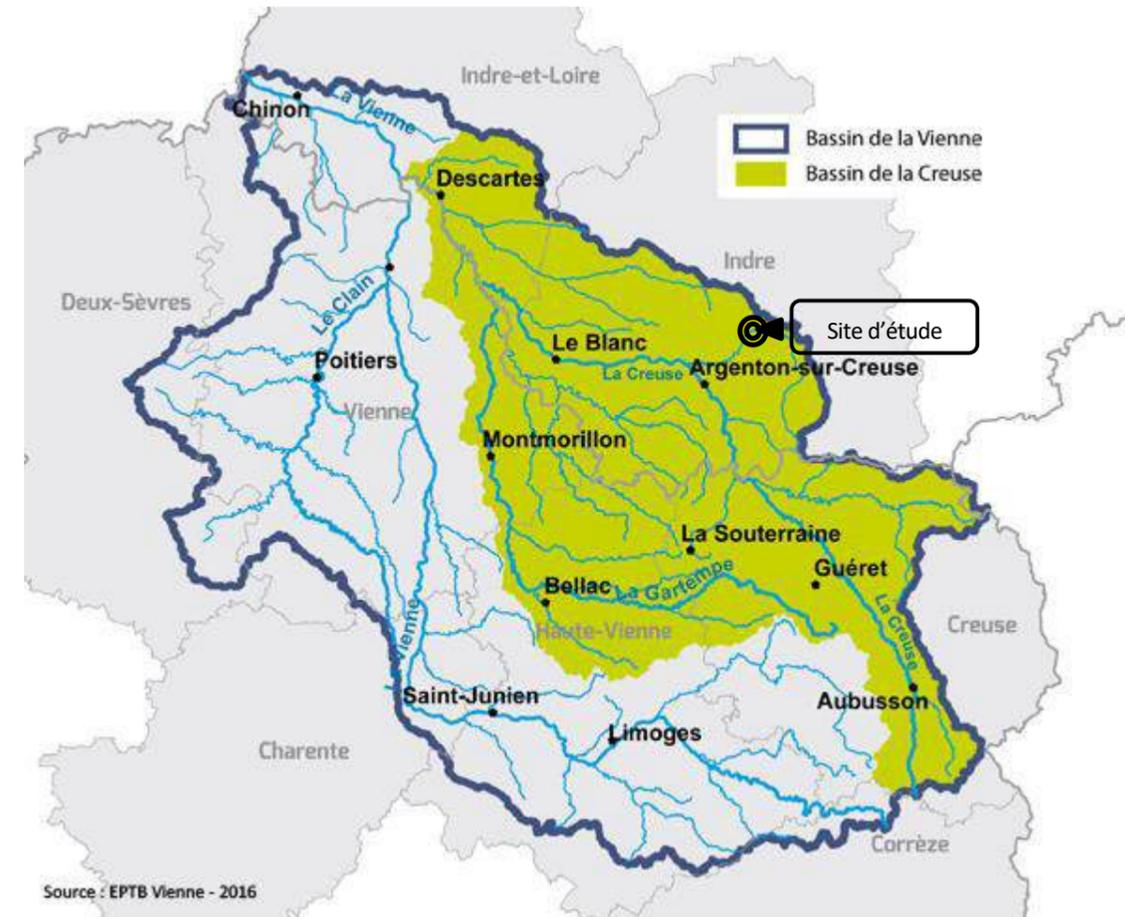
Le SDAGE 2022-2027 prolonge l'objectif de 62 % des cours d'eau du territoire en bon état écologique d'ici 2027 contre 24 % suite à l'état des lieux validé de 2019.

La zone d'étude dépend de la commission géographique « Vienne et Creuse ».

Les dispositions du SDAGE, applicables à l'ensemble du territoire couvert par le SDAGE Loire Bretagne, sont assorties d'un programme de mesures qui identifie les actions à mettre en œuvre territoire par territoire.

Au sein de ce sous-bassin, la zone d'étude s'inscrit au sein des deux masses d'eau superficielles suivantes :

- FRGR1916 « Le Creuzançais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Bouzanne » concernée par la mesure de gestion des cours d'eau suivante :
- Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive nitrates.
- FRGR0407 « La Bouzanne et ses affluents depuis Jeu-lès-Bois jusqu'à sa confluence avec la Creuse » concernée par les mesures de gestion des cours d'eau suivantes :
- Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée) ;
- Améliorer la connaissance de pressions polluantes de substances dangereuses pour la définition d'actions visant leur réduction (RSDE) ;
- Aménager, supprimer ou gérer un ouvrage qui contraint la continuité.



Carte 10 : Localisation du site d'étude dans la commission géographique Vienne et Creuse

Source : Agence de l'eau Loire Bretagne

□ Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) sont des outils de planification aux périmètres plus restreints. Ils sont fondés sur une unité de territoire où s'imposent une solidarité physique et humaine (bassins versants, nappes souterraines, estuaires, ...).

Établi en concertation avec les différents acteurs concernés, le SAGE est un outil de planification. Il fixe les objectifs généraux, les règles, les actions et moyens à mettre en œuvre pour gérer la ressource en eau et concilier tous ses usages. Le SAGE est élaboré par une commission locale de l'eau (CLE) composée d'élus, d'usagers et de représentants de l'État. Il doit être approuvé par le préfet après avis du comité de bassin pour devenir opposable aux décisions publiques. Ces outils devront également être compatibles avec les orientations du SDAGE en application sur leur territoire.

Le site d'étude est concerné par le **SAGE Creuse qui est en cours d'élaboration.**

Les enjeux de ce SAGE concernent :

- La quantité d'eau ;
- La qualité de l'eau ;
- La gestion des milieux aquatiques.

□ Zone de Répartition des Eaux (ZRE)

Afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau dans les zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins, des zones de répartition des eaux sont fixées par arrêté préfectoral.

Dans chaque département concerné, la liste des communes incluses dans une zone de répartition des eaux est constatée par arrêté préfectoral. Lorsqu'il s'agit d'un système aquifère, l'arrêté préfectoral indique, pour chaque commune, la profondeur à partir de laquelle les dispositions relatives à la répartition des eaux deviennent applicables.

L'inscription d'une ressource en eau en ZRE constitue un signal fort de reconnaissance d'un déséquilibre durablement instauré entre la ressource et les besoins en eau. Elle suppose en préalable à la délivrance de nouvelles autorisations, l'engagement d'une démarche d'évaluation précise du déficit constaté, de sa répartition spatiale et de sa réduction en concertation avec les différents usagers, dans un souci d'équité et un objectif de restauration d'un équilibre.

Les principales conséquences d'un classement en zone de répartition des eaux sont les suivantes :

- Abaissement des seuils d'autorisations et de déclaration des prélèvements ;
- Impossibilité de délivrer des autorisations temporaires de prélèvement (dispensées d'enquête publique) depuis 2012 ;
- Redevances de l'agence de l'eau majorées pour les prélèvements ;
- Lorsque plus de 30 % de la ressource en eau utilisée pour l'AEP est classée en zone de répartition, impossibilité de recourir à un tarif dégressif.

Dans le département de l'Indre, l'arrêté préfectoral n°2006-04-0089 du 07/04/2006 fixe la liste à jour des communes concernées par une zone de répartition des eaux.

La commune d'Arthon n'est pas classée en Zone de Répartition des Eaux.

☐ **Zone sensible à l'eutrophisation**

La directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines impose la délimitation de zones sensibles à l'eutrophisation. Ce classement en zone sensible est destiné à protéger les eaux de surface, la ressource en eau destinée à la production d'eau potable prélevée en rivière.

Le classement d'un territoire en zone sensible implique des traitements plus rigoureux sur les paramètres phosphore, azote, (voire sur la bactériologie) afin de réduire les rejets de ces paramètres et satisfaire aux objectifs d'autres directives (DCE, ERU, Baignade, etc.).

A savoir que l'ensemble du bassin hydrographique Loire-Bretagne est classé en zone sensible, et par conséquent le site d'étude également.

☐ **Zone vulnérable**

La directive « Nitrates » a défini des zones vulnérables en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines et superficielles en nitrates. Les zones vulnérables correspondent aux zones où le niveau de pollution se rapproche de la valeur limite à ne pas dépasser pour la production d'eau potable ou continue à augmenter vers ce niveau.

Une zone vulnérable est une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques de par le risque d'eutrophisation, et l'alimentation en eau potable.

Sont désignées comme zones vulnérables les zones où :

- Les eaux douces superficielles et souterraines, notamment celles destinées à l'alimentation en eau potable, ont ou risquent d'avoir une teneur en nitrates supérieure à 50 mg/l ;
- Les eaux des estuaires, les eaux côtières ou marines et les eaux douces superficielles qui ont subi ou montrent une tendance à l'eutrophisation susceptible d'être combattue de manière efficace par une réduction des apports en azote.

Dans ces zones et pour chacune d'entre elles, l'ensemble des agriculteurs doit respecter un programme d'actions qui comporte des prescriptions à la gestion de la fertilisation azotée et de l'interculture. Il est construit en concertation avec tous les acteurs concernés, sur la base d'un diagnostic local, et est révisé tous les 4 ans.

La commune d'Arthon est située en zone vulnérable, et par conséquent le site d'étude également.

Les outils réglementaires de gestion de l'eau présentent un enjeu modéré.

3.1.4.2. EAUX DE SURFACE

☐ **Le contexte hydrographique local**

Le site d'étude s'inscrit dans les masses d'eau **FRGR1916 « Le Creuzançais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Bouzanne »** et **FRGR0407 « La Bouzanne et ses affluents depuis Jeu-lès-Bois jusqu'à sa confluence avec la Creuse »** répertoriée par l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

Les caractéristiques physiques de ces cours d'eau sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Tableau 4 : Caractéristiques physiques des masses d'eau de l'aire d'étude éloignée

Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Masse d'eau	Surface de bassin versant (km ²)	Type de masse d'eau ²	QMNA (m ³ /s) à l'exutoire de la masse d'eau	Module (m ³ /s)
FRGR1916 – Le Creuzançais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Bouzanne	78,8	Naturelle	0,05	0,56
FRGR0407 – La Bouzanne et ses affluents depuis Jeu-lès-Bois jusqu'à sa confluence avec la Creuse	213,8	Naturelle	0,34	4,07
FRGR1968 – Le ruisseau de Poissonnet et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec l'Indre	41,39	Naturelle	0,02	0,2

² la DCE a défini 3 typologies de masses d'eau : les masses d'eau naturelles, les masses d'eau fortement modifiées et les masses d'eau artificielles

☐ **Aspects quantitatifs**

La station L465 3010 « la Bouzanne à Velles » est la plus proche et située à environ 5 km en amont de la confluence de la Bouzanne avec le Creuzançais qui récupère les écoulements du site d'étude. La surface de bassin versant drainée à ce niveau est de 435,67 km². Les débits mensuels moyennés figurent ci-dessous :

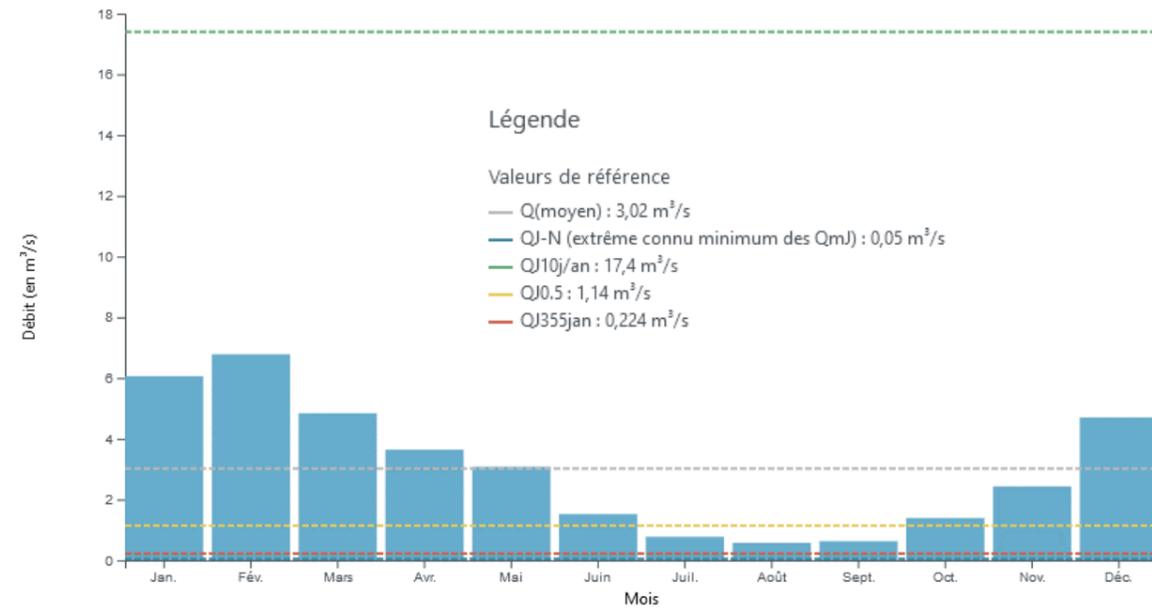
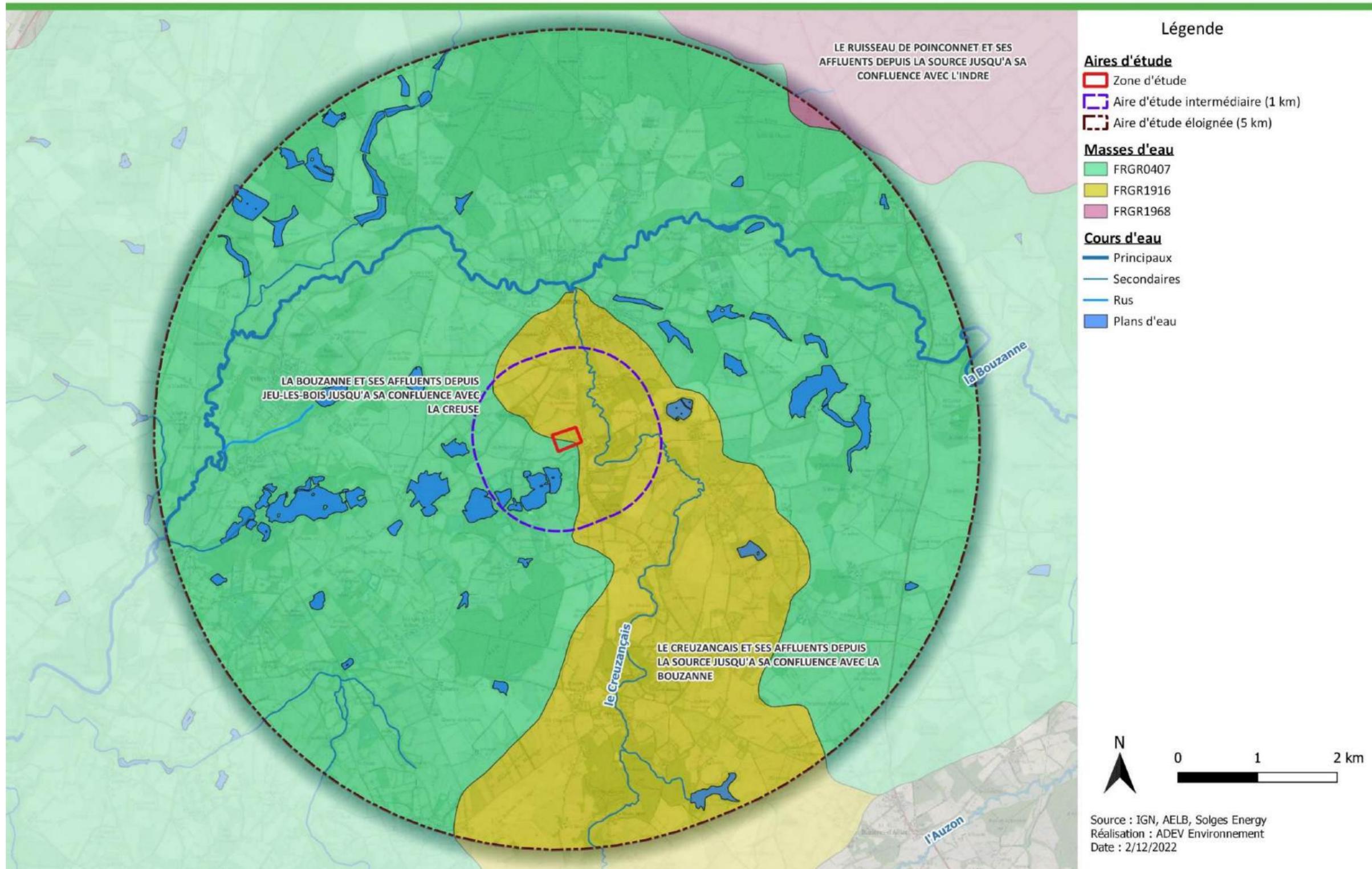


Figure 18 : débits mensuels moyennés à la station de la Bouzanne à Velles

Source : HydroPortail

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

Contexte hydrologique



Carte 11 : Réseau hydrographique et masses d'eau dans l'aire d'étude éloignée

Aspects qualitatifs

Les éléments d'explication sont issus du site Eaufrance, service public d'information sur l'eau.

La directive cadre sur l'eau (DCE) fixe des objectifs et des méthodes pour atteindre le bon état des eaux.

L'évaluation de l'état des masses d'eau prend en compte des paramètres différents (biologiques, chimiques ou quantitatifs) suivant qu'il s'agisse d'eaux de surface (douces, saumâtres ou salées) ou d'eaux souterraines (voir partie suivante pour cet aspect).

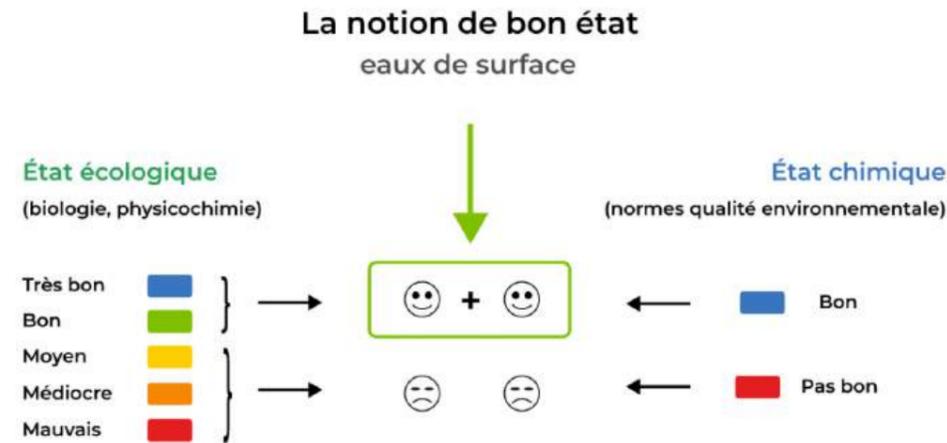


Figure 19 : Éléments constitutifs du « bon état » d'une masse d'eau de surface

Source : AFB, Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Une masse est considérée en « bon état » lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons :

- **L'état écologique** : il est déterminé à partir d'éléments de qualité permettant d'apprécier la structure et le fonctionnement des écosystèmes de la masse d'eau concernée. Ces éléments de qualité incluent la **biologie**, l'**hydromorphologie** et la **physico-chimie**. Les paramètres analysés pour chacun de ces éléments sont expliqués dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Description des paramètres pour l'évaluation de l'état d'un cours d'eau

Source : Eaufrance

Élément de qualité de l'état écologique	Indicateur de l'élément	Description de l'indicateur
Biologie	Indice biologique Diatomées (IBD)	Indice basé sur les diatomées, des algues considérées comme les algues les plus sensibles aux conditions environnementales,
	Indice Invertébrés multi-métrique (I2M2)	Indice permettant d'apprécier la composition du peuplement d'invertébrés : larves d'insectes, de mollusques, de crustacés, ... ressource alimentaire de nombreux poissons
	Indice Biologique Macrophytes en Rivières (IBMR)	Les macrophytes comprennent les végétaux supérieurs, des bryophytes (mousses et hépatiques), des lichens, des macro-algues, et par extension, des colonies de cyanobactéries, d'algues (diatomées), de bactéries et de champignons. Ils sont de bons marqueurs de la quantité de nutriments et de certaines caractéristiques morphologiques du milieu
	Indice Poissons Rivières (IPR)	Permet de comparer le peuplement piscicole en place au peuplement attendu en situation de référence (dans des conditions pas ou peu altérées par l'action humaine)
Hydromorphologie	Régime hydrologique	Quantité et dynamique du débit d'eau et connexion avec les eaux souterraines
	Continuité de la rivière	Continuité pour le transport sédimentaire et la migration des poissons. Une bonne continuité écologique implique l'absence d'obstacles à l'écoulement (seuils, barrages)

	Conditions hydromorphologiques	Variation de la profondeur, largeur, structure et substrat du lit et structure de la rive (berge)
Physico-chimie	Température	-
	Bilan d'oxygène	Concentrations en oxygène, dissous, demande biologique en oxygène, concentration en carbone organique dissous
	Salinité	Conductivité, concentrations en chlorures et en sulfates
	Etat d'acidification	pH minimum et pH maximum
	Concentrations en nutriments	Concentrations en phosphates, phosphore total, ammonium, nitrites et nitrates

- **État chimique** : est déterminé par l'analyse des concentrations d'un nombre restreint de substances (53) d'intérêt communautaire échantillonnées dans l'eau et sur les organismes aquatiques. Elles couvrent des domaines très variés et sont essentiellement des pesticides, métaux, solvants, plastifiants et HAP.

L'état écologique des masses d'eau présentes sur le site d'étude est **bon à moyen**. C'est le paramètre le plus déclassant qui détermine la classe d'état d'une masse d'eau. Le détail pour les masses d'eau concernées est présenté ci-dessous. Les données sont issues de la station de mesure de la qualité du « la Bouzanne à Velles » (station n°04091250) et le « Rau Creuzançais à Buxières-d'Aillac » (station n°4546001).

Tableau 6 : État 2017 des masses d'eau FRGR0407 et FRGR1916

Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Etat des lieux validé 2019

	FRGR0407 « La Bouzanne et ses affluents depuis Jeu-lès-Bois jusqu'à sa confluence avec la Creuse »	FRGR1916 « Le Creuzançais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Bouzanne »		
État initial	État écologique global	Bon	Moyen	
	Éléments biologiques	IBD	Bon	Bon
		I2M2	Bon	Bon
		IBMR	Bon	Non renseigné
		IPR	Bon	Moyen
	État physico-chimie générale	Bon	Très bon	
	État polluants spécifiques	Bon	Non renseigné	
Risques	Risque global	Respect	Risque	
	Macropolluants	Respect	Respect	
	Phosphore diffus	Respect	Respect	
	Nitrates diffus	Respect	Risque	
	Pesticides	Respect	Respect	
	Micropolluants	Respect	Respect	
	Morphologie	Respect	Respect	
	Obstacles à l'écoulement	Respect	Respect	
Hydrologie	Respect	Respect		
Objectifs	Délai d'atteinte de l'objectif écologique	Bon état (2021)	Bon état (2021)	

La zone d'étude se trouve au droit des masses d'eau « La Bouzanne et ses affluents depuis Jeu-lès-Bois jusqu'à sa confluence avec la Creuse » et « Le Creuzançais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Bouzanne » dont l'état écologique est bon à moyen du fait des paramètres déclassants liés à la biologie.

3.1.4.3. EAUX SOUTERRAINES

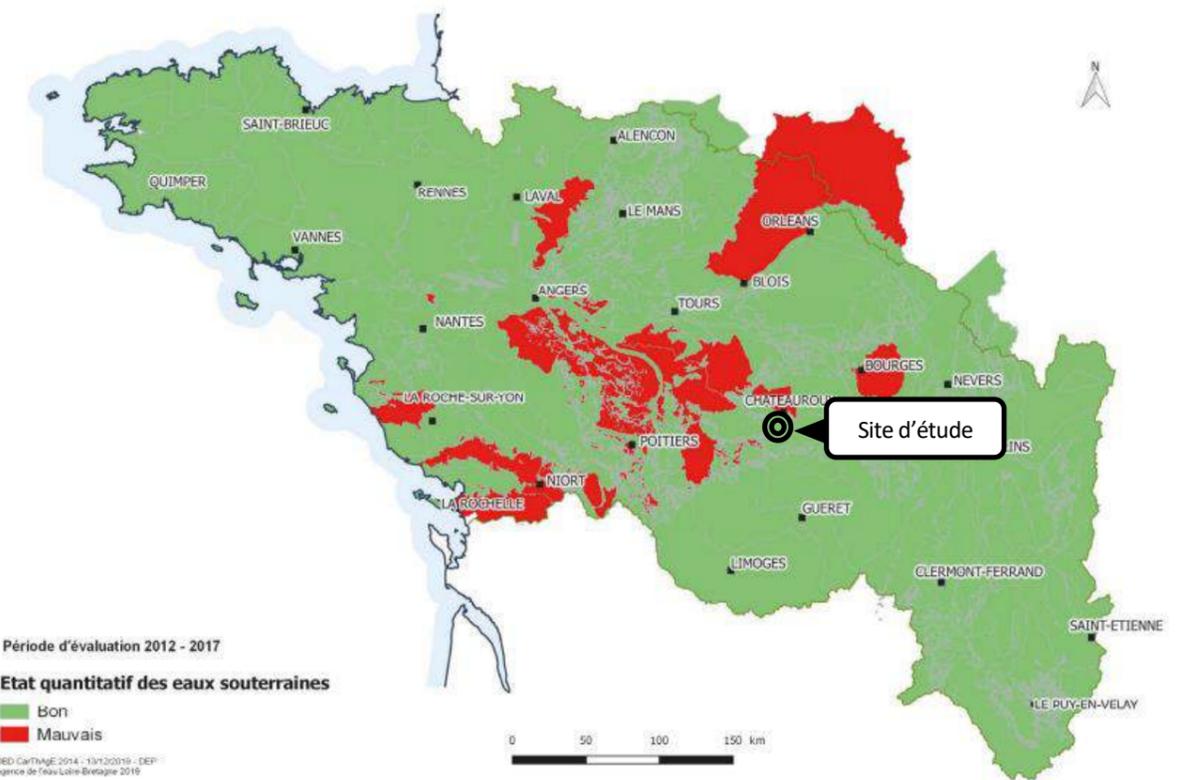
Masses d'eau souterraines

La zone d'étude est concernée par la masse d'eau souterraine affleurante « Sables, calcaires et argiles des bassins tertiaires du Poitou, Brenne et Berry libres » (code DCE : FRGG083). L'état global de cette masse d'eau est médiocre.

Tableau 7 : Récapitulatif de l'état 2017 de la masse d'eau souterraine FRGG083

Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

		FRGG083
État global	État chimique	Médiocre
	Nitrates	Médiocre
	Pesticides	Médiocre
	État quantitatif	Bon
	Tendance signification à la hausse	Non
Risques	Risque global	Risque
	Risque chimique	Risque
	Nitrates	Risque
	Pesticides	Risque
	Risque quantitatif	Respect



Carte 12 : État quantitatif des masses d'eau souterraines – Bassin Loire Bretagne et site d'étude

Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne

Alimentation en eau potable

Les captages publics d'alimentation en eau potable disposent de périmètres de protection :

- Le périmètre de protection immédiate (PPI) : ce périmètre correspond généralement à l'emprise même du ou des forages et des structures associées. Il est clôturé et l'occupation des sols est strictement limitée à l'usage de captage. À l'intérieur de ce périmètre, toutes activités, installations et dépôts sont interdits, en dehors de ceux explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique,
- Le périmètre de protection rapprochée (PPR) : ce périmètre couvre un territoire plus étendu de l'ordre de plusieurs hectares autour du forage. Il est défini par un hydrogéologue agréé qui précise également l'usage restreint de l'occupation des sols. Le périmètre de protection rapprochée constitue la partie essentielle de la protection prenant en considération :
 - Les caractéristiques du captage (mode de construction de l'ouvrage, profondeur, débit maximal de pompage) ;
 - La vulnérabilité de la ressource exploitée ;
 - Les risques de pollution.

À l'intérieur de ce périmètre, peuvent être interdits ou réglementés toutes activités et tous dépôts ou installations de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux. Les aménagements ou activités pouvant avoir des effets potentiels sur les écoulements, les infiltrations, ou susceptibles de provoquer des pollutions accidentelles, sont soumis à des procédures particulières d'autorisation.

- Le périmètre de protection éloignée (PPE) : Ce périmètre correspond à la zone d'alimentation du captage visant à la protection contre les pollutions permanentes ou diffuses. Défini également par un hydrogéologue agréé, il est associé à des restrictions d'occupation des sols. Dans le périmètre de protection éloignée, les servitudes ne peuvent être que des réglementations. Ainsi peuvent y être réglementées les activités, installations et dépôts qui présentent un danger de

pollution pour les eaux souterraines, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces activités, installations et dépôts, ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent.

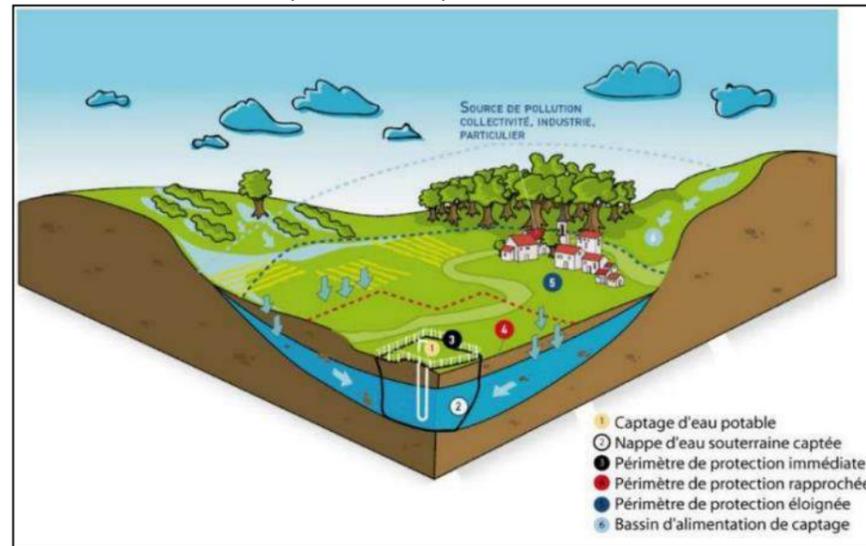


Figure 20 : Présentation générale d'un captage AEP et de ses périmètres de protection

Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie

Les captages du Petit Pont (code BSS : 05707X0002 et 05707X0009) se trouvent au sein de l'aire d'étude éloignée, à 2 km au nord-ouest du site d'étude.

Le site d'étude se situe au sein du périmètre de protection éloignée de ces captages.

La zone d'étude se situe sur une masse d'eau souterraine dont l'état est médiocre. Deux captages se trouvent au sein de l'aire d'étude éloignée, à 2 km au nord-ouest du site d'étude.

Les eaux souterraines sont un enjeu modéré.

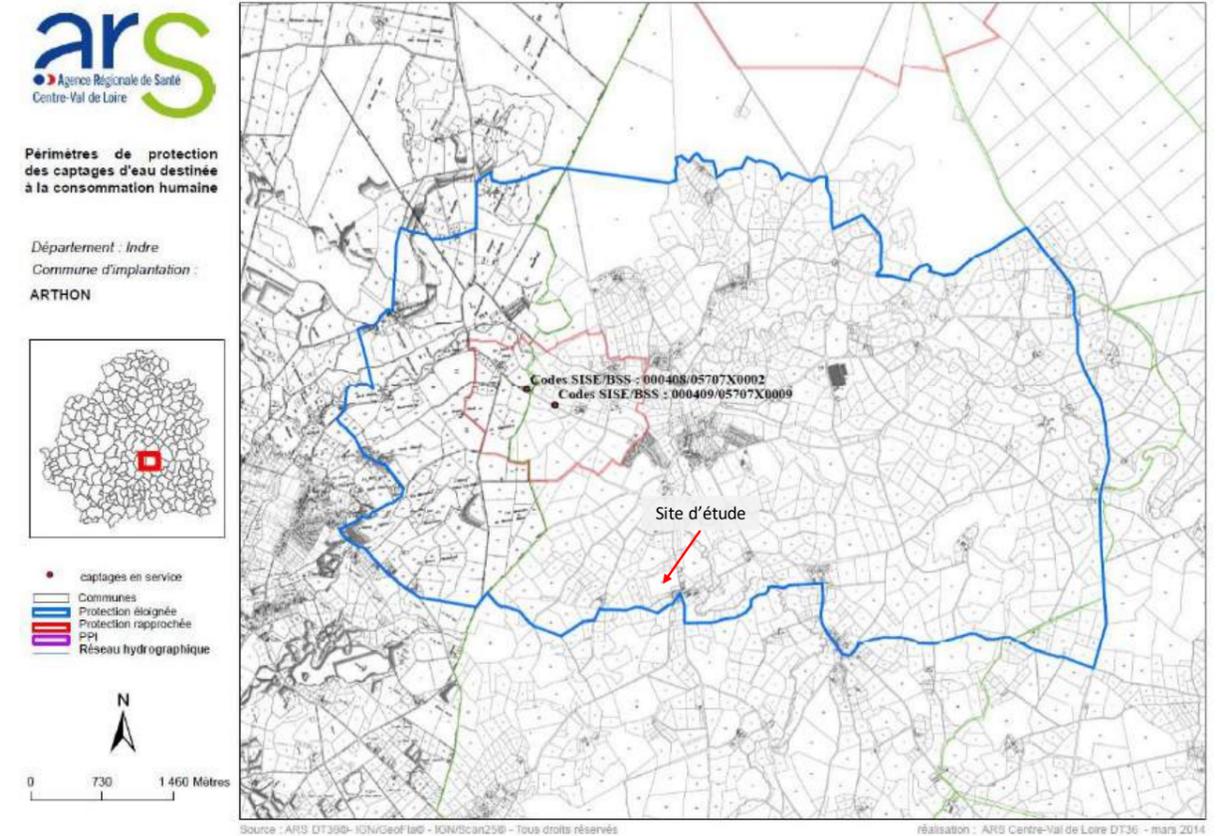


Figure 21 : Localisation des périmètres de protection du captage AEP du Petit Pont à Arthon

Source : ARS Centre-Val de Loire

3.1.5. SYNTHÈSE DES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE

Tableau 8 : Synthèse des enjeux du milieu physique

Thématique		Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Contexte climatique		Climat de type océanique altéré, doux et humide. Précipitations homogènes le long de l'année et températures modérées.	Fort
Géomorphologie et relief		Le site d'étude possède une topographie plane avec une pente de 2%.	Faible
Les types de sol		Les sols sont majoritairement argileux et lessivés.	Faible
Le contexte géologique		Le site d'étude repose sur des formations argileuses. Un forage est recensé par le BRGM à proximité immédiate site d'étude.	Modéré
La ressource en eau	Outils de gestion de l'eau	Le site d'étude dépend de la commission géographique « Vienne et Creuse » du SDAGE Loire-Bretagne et est concerné par le SAGE Creuse qui est en cours d'élaboration. La commune d'Arthon est située en zone sensible à l'eutrophisation et en zone vulnérable au regard des Nitrates.	Modéré
	Eaux superficielles	Le site d'étude est au sein des masses d'eau « Le Creuzançais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Bouzanne » et « La Bouzanne et ses affluents depuis Jeu-lès-Bois jusqu'à sa confluence avec la Creuse » dont l'état écologique est bon à moyen.	Faible
	Eaux souterraines	La zone d'étude se situe sur la masse d'eau souterraine « Sables, calcaires et argiles des bassins tertiaires du Poitou, Brenne et Berry libres » dont l'état global est médiocre. Deux captages sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée, à 2 km au nord-ouest du site d'étude. Le site d'étude se situe au sein du périmètre de protection éloignée de ces captages.	Modéré

3.2. MILIEU NATUREL

3.2.1. LES ZONAGES ECOLOGIQUES

3.2.1.1. LES SITES NATURA 2000

□ Généralités

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites riches du point de vue de la biodiversité. Les objectifs sont de préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables sur le territoire européen tout en permettant aux activités économiques locales de perdurer. Tous les pays européens ont désigné un certain nombre de sites destinés à faire partie de ce réseau qui doit donc former un ensemble cohérent à l'échelle de l'Europe.

Les sites du réseau Natura 2000 sont de deux types :

Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) issues de la directive européenne « Habitats, Faune, Flore » de 1992, destinées à protéger toutes les espèces à l'exception des oiseaux. Avant de devenir des ZSC, les sites sont d'abord proposés et inclus dans une liste de sites potentiels : les Sites d'Intérêts Communautaires (SIC). Cette Directive répertorie plus de 200 types d'habitats naturels, 200 espèces animales et 500 espèces végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection. Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), actuellement plus de 20 000 pour 12% du territoire européen, permettent une protection de ces habitats et espèces menacées.

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) issues de la directive européenne « Oiseaux » de 1979. Ces ZPS découlent bien souvent des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), une liste de sites provenant d'un inventaire effectué dans les années 80 sous l'égide de l'ONG Birdlife International. La directive « Oiseaux » propose la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union européenne en ciblant 181 espèces et sous-espèces menacées qui nécessitent une attention particulière. Plus de 3000 sites ont été classés par les Etats de l'Union en tant que Zones de Protection spéciales (ZPS).

Ces deux directives ont été transcrites en droit français par l'ordonnance du 11 avril 2001.

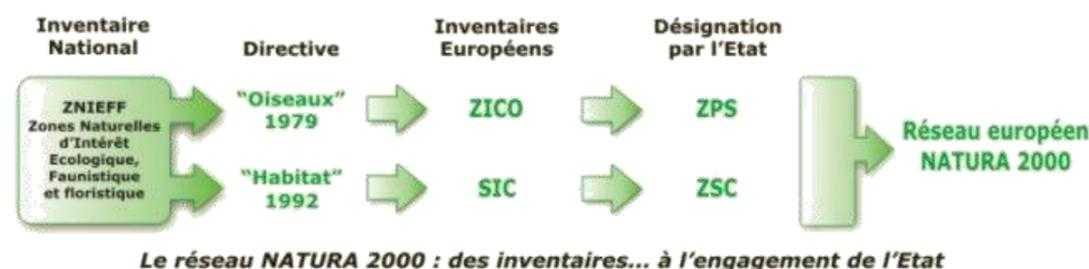
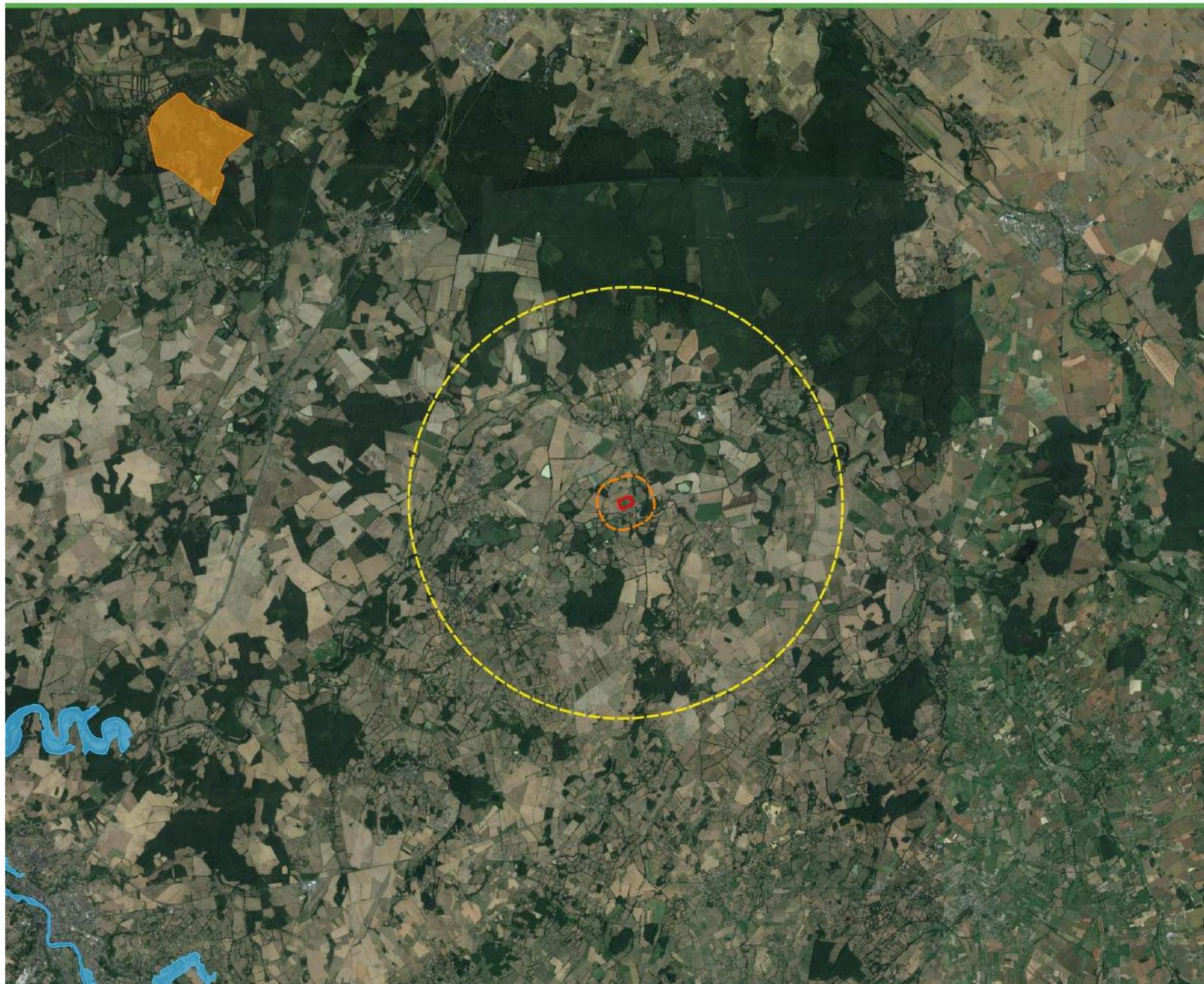


Figure 22 : Mise en place du réseau Natura 2000

Source : DREAL Basse Normandie

Pour permettre la mise en place d'une gestion durable des espaces naturels au sein du réseau Natura 2000, la France a opté pour une politique contractuelle (signature de contrats Natura 2000). L'adhésion des partenaires locaux et particulièrement des propriétaires et gestionnaires constitue en effet le meilleur gage de réussite à long terme du réseau.

Aucun site Natura 2000 n'est présent dans les 5 km autour de la zone d'étude. Les sites Natura 2000 les plus proches se situent à 12 et 13km de la zone d'étude, il s'agit ZPS « FR2410003 – Brenne » et de la ZSC « FR2400536 - Vallée de la Creuse et affluents ».



Légende

- Zone d'étude
- Aire d'étude rapprochée (500m)
- Aire d'étude éloignée (5km)
- Zone de Protection Spéciale (ZPS)**
- FR2410003 – Brenne
- Zone Spéciale de Conservation (ZSC)**
- FR2400536 - Vallée de la Creuse et affluents



Source : Google earth, SOLGES ENERGY
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 7/6/2022

Carte 13 : Localisation des sites Natura 2000 présents à proximité de la zone d'étude

3.2.1.2. LES ZNIEFF

□ Généralités

Démarré en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Deux types de ZNIEFF peuvent être distingués :

- Les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

L'existence d'une ZNIEFF ne signifie pas qu'une zone soit protégée règlementairement. Cependant, il appartient à la commune de veiller à ce que les documents d'aménagement assurent sa pérennité, comme le stipule l'article 1 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et l'article 35 de la loi du 7 janvier 1983 sur les règles d'aménagement. De fait, ces inventaires permettent d'identifier les espaces qui méritent une attention particulière quant à leur conservation. Leur protection et leur gestion sont mises en œuvre par l'application de mesures règlementaires ou par des protections contractuelles dans le respect des Directives européennes et des Conventions internationales.

Une modernisation nationale (mise à jour et harmonisation de la méthode de réalisation de cet inventaire) a été lancée en 1996 afin d'améliorer l'état des connaissances, d'homogénéiser les critères d'identification des ZNIEFF et de faciliter la diffusion de leur contenu. Une nouvelle méthodologie scientifique rigoureuse a été définie au niveau national par le Muséum National d'Histoire Naturelle et déclinée en région. Des listes d'espèces (animales et végétales) et d'habitats déterminants ont été dressées, leur présence étant désormais nécessaire pour le classement d'un territoire en ZNIEFF.

Cet inventaire est devenu aujourd'hui un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature. Il doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire (document d'urbanisme, création d'espaces protégés, élaboration de schémas départementaux de carrière...).

Sur les 5 km autour de la zone d'étude, 4 ZNIEFF de type 1 et 2 ZNIEFF de type 2 sont présentes.

ZNIEFF de type 1 : 240000566 - Étangs de Varennes

ZNIEFF de type 1 : 240031379 - Praires humides de Vauzelles

ZNIEFF de type 1 : 240031380 - Prairies humides de l'Allemagne

ZNIEFF de type 1 : 240031800 - Prairie humide de Velles

ZNIEFF de type 2 : 240000603 - Basse vallée de la Bouzanne

ZNIEFF de type 2 : 240031741 - Massif forestier de Châteauroux

□ ZNIEFF de type 1 : 240000566 - Étangs de Varennes

Cette ZNIEFF avait été proposée essentiellement pour son intérêt faunistique et particulièrement ornithologique dans l'inventaire de première génération. Les Étangs inclus à l'origine dans le contour, celui de Madagascar et celui des Chaumes, ont été visités à deux reprises pour des inventaires floristiques au cours de l'actualisation des ZNIEFF. Leur intérêt botanique s'est avéré assez limité, puisque les rives sont largement occupées par un cordon dense de saules, mais leur intérêt pour l'accueil des oiseaux reste potentiellement fort (en 2013, Héron pourpré et Guifette ont été observés en vol). En revanche, les étangs situés au Nord, au lieu-dit "Varennes" sont particulièrement riches en végétations amphibies. Ils ont donc été intégrés à la ZNIEFF. Treize espèces déterminantes ont été observées sur ces étangs, dont deux protégées au niveau national : *Pilularia globulifera* et *Littorella uniflora*. *Juncus pygmaeus*, rare en région Centre, est également présent localement en abondance.

Surface du site : 75,73 Ha

Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 2,2 km de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 22.3233 - Communautés d'herbes naines des substrats humides

- 22.414 - Colonies d'Utriculaires
- 22.313 - Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes
- 22.4311 - Tapis de Nénuphars
- 37.1 - Communautés à Reine des prés et communautés associées
- 22.321 - Communautés à Eleocharis
- 22.314 - Gazons des berges tourbeuses en eaux peu profondes
- 22.44 - Tapis immergés de Characées
- 53.111 - Phragmitaies inondées
- 22.422 - Groupements de petits Potamots

Les espèces déterminantes sont les suivantes :

Tableau 9 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240000566 - Étangs de Varennes

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Phanérogames	
<i>Elatine hexandra</i>	Élatine à six étamines
<i>Eleocharis ovata</i>	Éléocharide ovale
<i>Exaculum pusillum</i>	Cicendie naine
<i>Juncus pygmaeus</i>	Jonc pygmée
<i>Juncus tenageia</i>	Jonc des vasières
<i>Leersia oryzoides</i>	Leersie faux riz
<i>Littorella uniflora</i>	Littorelle à une fleur
<i>Ludwigia palustris</i>	Ludwigie des marais
<i>Najas minor</i>	Naïade mineure
Coléoptères	
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne
Lépidoptères	
<i>Aporia crataegi</i>	Gazé
<i>Melitaea didyma</i>	Mélitée orangée
Ptéridophytes	
<i>Pilularia globulifera</i>	Pilulaire à globules



Photo 1 : Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) et Mélitée orangée (*Melitaea didyma*)

Source : PICAUD Florian / ADEV Environnement

☐ **ZNIEFF de type 1 : 240031379 - Praires humides de Vauzelles**

La zone est centrée sur une parcelle de prairie humide gérée par la fauche. Plusieurs faciès sont visibles en fonction du niveau topographique de la prairie. Les parties les plus basses sont plus inondées et présentent des espèces adaptées comme *Oenanthe fistulosa*, typique des sols longuement inondés et plutôt rare en région Centre, ou *Senecio aquaticus*. Les zones hautes abritent *Dactylorhiza majalis*, *Oenanthe peucedanifolia* et *Anacamptis laxiflora*, toutes trois protégées en région Centre, mais aussi *Trifolium patens*, espèce discrète et rare dans la région, quoique plus commune dans l'Indre. Au total, huit espèces déterminantes de ZNIEFF ont été recensées sur le site, dont trois sont protégées au niveau régional. Les milieux sont en très bon état de conservation ce qui a conduit à la création d'une ZNIEFF de type I.

Surface du site : 5,4 Ha

Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 4 km de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 37.312 - Prairies à Molinie acidiphiles
- 37.21 - Prairies humides atlantiques et subatlantiques

Les espèces déterminantes sont les suivantes :

Tableau 10 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031379 - Praires humides de Vauzelles

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Phanérogames	
<i>Anacamptis laxiflora</i>	Orchis à fleurs lâches
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse découpé
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Dactylorhize de mai
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Oenanthe fistuleuse
<i>Oenanthe peucedanifolia</i>	Oenanthe à feuilles de peucedan
<i>Jacobaea aquatica</i>	Jacobée aquatique
<i>Trifolium patens</i>	Trèfle étalé
Orthoptères	
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des Roseaux
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Grillon des marais
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté



Photo 2: Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) et Orchis à fleurs lâches (*Anacamptis laxiflora*)

Source : ADEV Environnement

☐ **ZNIEFF de type 1 : 240031380 - Prairies humides de l'Allemagne**

La zone correspond à une prairie humide de fauche acidophile rattachable au *Juncion acutiflori*. Ce type de milieu a tendance à se raréfier en région Centre. Il abrite sur le site des espèces protégées comme *Anacamptis laxiflora* ou *Oenanthe peucedanifolia*, typiques de ces formations prairiales. Notons aussi la présence de *Carum verticillatum* ou d'*Oenanthe fistulosa*, espèces qui bien souvent traduisent une phase d'inondation importante du milieu. Au total, six espèces déterminantes de ZNIEFF ont été recensées.

Surface du site : 11,77 Ha

Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 4 km de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 37.312 - Prairies à Molinie acidiphiles

Les espèces déterminantes sont les suivantes :

Tableau 11 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031379 - Prairies humides de l'Allemagne

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Phanérogames	
<i>Anacamptis laxiflora</i>	Orchis à fleurs lâches
<i>Trocdaris verticillatum</i>	Trocdaride verticillée
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse découpé
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Oenanthe fistuleuse
<i>Oenanthe peucedanifolia</i>	Oenanthe à feuilles de peucedan
<i>Silaum silaus</i>	Silaüs des prés
Orthoptères	
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Grillon des marais
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté
Coléoptères	
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant
Lépidoptères	
<i>Aporia crataegi</i>	Gazé
<i>Melitaea athalia</i>	Mélitée du Mélampyre
<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain



Photo 3: Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) et Gazé (*Aporia crataegi*)

Source : PICAUD Florian / ADEV Environnement

☐ **ZNIEFF de type 1 : 240031800 - Prairie humide de Velles**

Cette prairie se situe à l'ouest du bourg de Velles, en rive gauche de la Bouzanne. La zone centrale, fauchée, abrite douze espèces déterminantes de ZNIEFF dont trois espèces de trèfles menacées en Centre-Val de Loire : *Trifolium michelianum* (CR), *Trifolium squamosum* (EN) et *Trifolium patens* (VU). On peut également noter la présence de *Dactylorhiza majalis* (NT), *Oenanthe peucedanifolia* et *Anacamptis laxiflora*, toutes trois protégées en région Centre. Une partie de la prairie plus inondée présente des espèces adaptées à ces conditions comme *Oenanthe fistulosa*, typique des sols longuement inondés et plutôt rare en région Centre, ou *Senecio aquaticus* (VU). Les zones de cariçaies au nord et au sud de la zone ont été incluses dans le contour dans un souci de cohérence écologique. La forte patrimonialité des espèces présentes et le bon état de conservation du milieu justifient la création d'une ZNIEFF de type I.

Surface du site : 2,36 Ha

Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 3,8 km de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 37.21 - Prairies humides atlantiques et subatlantiques

Les espèces déterminantes sont les suivantes

Tableau 12 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031800 - Prairie humide de Velles

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Phanérogames	
<i>Anacamptis laxiflora</i>	Orchis à fleurs lâches
<i>Carex tomentosa</i>	Laïche tomenteuse
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse découpé
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Dactylorhize de mai
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Éléocharide à une écaille
<i>Jacobaea aquatica</i>	Jacobée aquatique
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Oenanthe fistuleuse
<i>Oenanthe peucedanifolia</i>	Oenanthe à feuilles de peucedan
<i>Trifolium michelianum</i>	Trèfle de Micheli
<i>Trifolium patens</i>	Trèfle étalé
<i>Trifolium squamosum</i>	Trèfle squameux
<i>Trocdaris verticillatum</i>	Trocdaride verticillée



Photo 4: Dactylorhize de mai (*Dactylorhiza majalis*) et Trocdaride verticillée (*Trocdaris verticillatum*)

Source : INPN

☐ **ZNIEFF de type 2 : 240000603 - Basse vallée de la Bouzanne**

Cette vallée du Sud de l'Indre présente un grand intérêt botanique et faunistique. La Bouzanne, cours d'eau lent, est associée à des prairies humides inondables, à des coteaux boisés sur substrat calcaire, à des pelouses calcicoles, à des grottes et à des cavités artificielles

Surface du site : 1335,9 Ha

Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 1,7 km de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 41.4 - Forêts mixtes de pentes et ravins
- 37.21 - Prairies humides atlantiques et subatlantiques
- 41.2 - Chênaies-charmaies
- 37.312 - Prairies à Molinie acidiphiles
- 62.1 - Végétation des falaises continentales calcaires
- 38 - Prairies mésophiles
- 24.14 - Zone à Barbeaux
- 41.7 - Chênaies thermophiles et supra-méditerranéennes

Les espèces déterminantes sont les suivantes

Tableau 13 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240000603 - Basse vallée de la Bouzanne

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Phanérogames	
<i>Anthericum liliago</i>	Phalangère à fleurs de lis
<i>Cephalanthera damasonium</i>	Céphalanthère à grandes fleurs
<i>Cephalanthera longifolia</i>	Céphalanthère à feuilles longues
<i>Cephalanthera rubra</i>	Céphalanthère rouge
<i>Paris quadrifolia</i>	Parisette à quatre feuilles
Amphibiens	
<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté
Coléoptères	
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne
<i>Hoplia coerulea</i>	Hoplie bleue
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant
Lépidoptères	
<i>Apatura ilia</i>	Petit Mars changeant
<i>Aporia crataegi</i>	Gazé
<i>Arethusana arethusana</i>	Mercure
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé
<i>Melitaea athalia</i>	Mélitée du Mélampyre
<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain
<i>Melitaea didyma</i>	Mélitée orangée
<i>Melitaea phoebe</i>	Mélitée des Centaurées
<i>Plebejus argyrognomon</i>	Azuré des Coronilles
Mammifères	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe
<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe
Mollusques	
<i>Acicula fusca</i>	Aiguillette fauve

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Corneola squamatina</i>	Hélicon méridional
Odonates	
<i>Boyeria irene</i>	Aeschne paisible
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastre annelé
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve
<i>Oxygastra curtisii</i>	Cordulie à corps fin
Oiseaux	
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé
Orthoptères	
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des Roseaux
<i>Ephippiger diurnus</i>	Ephippigère des vignes
<i>Pezotettix giornae</i>	Criquet pansu
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Grillon des marais
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	Sténobothre nain
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté
Reptiles	
<i>Emys orbicularis</i>	Cistude d'Europe

régulièrement observée en migration et nicheuse probable, le Pic cendré (*Picus canus*) ainsi que plusieurs espèces de rapaces et passereaux nichant en milieu forestier. Plusieurs espèces de chiroptères exploitent la forêt pour la chasse et pour les gîtes, dont notamment la Barbastelle (*Barbastella barbastellus*), le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*), la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Des espèces déterminantes d'insectes ont été observées comme la Bacchante (*Lopinga achine*), également protégée.

Surface du site : 6543 Ha

Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 3,2 km de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 41.2 - Chênaies-charmaies
- 22.433 - Groupements oligotrophes de Potamots
- 35.1 - Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés
- 22.313 - Gazon des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes
- 34.41 - Lisières xéro-thermophiles
- 22.3233 - Communautés d'herbes naines des substrats humides
- 31.1 - Landes humides
- 31.2 - Landes sèches

Les espèces déterminantes sont les suivantes :

Tableau 14 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation de la ZNIEFF 240031741 - Massif forestier de Châteauroux

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Phanérogames	
<i>Allium ursinum</i>	Ail des ours
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchis pyramidal
<i>Anthericum liliago</i>	Phalangère à fleurs de lis
<i>Carex elongata</i>	Laîche allongée
<i>Carex montana</i>	Laîche des montagnes
<i>Carex rostrata</i>	Laîche rostrée
<i>Eleocharis ovata</i>	Éléocharide ovale
<i>Erica tetralix</i>	Bruyère à quatre angles
<i>Euphorbia hyberna</i>	Euphorbe d'Irlande
<i>Exaculum pusillum</i>	Cicendie naine
<i>Filipendula vulgaris</i>	Filipendule commune
<i>Hordelymus europaeus</i>	Orge des bois
<i>Hottonia palustris</i>	Hottonie des marais
<i>Hypericum elodes</i>	Millepertuis des marais
<i>Inula salicina</i>	Inule saulière
<i>Isolepis fluitans</i>	Isolépide flottante
<i>Juncus tenageia</i>	Jonc des vasières
<i>Lathyrus niger</i>	Gesse noire
<i>Linum trigynum</i>	Lin à trois stigmates
<i>Ludwigia palustris</i>	Ludwigie des marais
<i>Luronium natans</i>	Flûteau nageant
<i>Lysimachia minima</i>	Lysimaque minime
<i>Persicaria minor</i>	Petite renouée
<i>Polygonatum odoratum</i>	Sceau-de-Salomon odorant
<i>Potentilla montana</i>	Potentille des montagnes
<i>Primula elatior</i>	Primevère élevée
<i>Radiola linoides</i>	Radiole faux lin
<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes
<i>Scilla bifolia</i>	Scille à deux feuilles
<i>Simethis mattiazii</i>	Siméthide de Mattiazzi
<i>Trifolium medium</i>	Trèfle moyen



Photo 5: Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) et Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)

Source : PICAUD Florian / LE PAPE Hugo

❑ **ZNIEFF de type 2 : 240031741 - Massif forestier de Châteauroux**

Ce grand massif repose sur un substrat majoritairement acide. Les sables argileux grisâtres de l'éocène constituent la couche géologique majoritaire. Les calcaires jurassiques affleurent au nord de la forêt et ponctuellement ailleurs. Les peuplements sont principalement composés de Chêne sessile et de Chêne pédonculé, avec le Charme et plus rarement le Hêtre en essences d'accompagnement. Quelques plantations de résineux sont présentes. La forêt, notamment dans le sud-est, possède un réseau important de mares permanentes ou temporaires. Plusieurs étangs sont inclus dans le zonage. Ces nappes d'eau abritent entre autres le Fluteau nageant (*Luronium natans*), la Petite Utriculaire (*Utricularia minor*), le scirpe flottant (*Isolepis fluitans*), le jonc des marais (*Juncus tenageia*) le Triton marbré (*Triturus marmoratus*) et la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*). Les landes sèches apparaissent à l'état de reliques au bord des allées et sur les layons. Des prospections dans le nord-ouest du massif (canton de Chambon) ont permis de trouver une plus grande diversité de flore dont la potentille des montagnes (*Potentilla montana*), le lin de France (*Linum trigynum*), la bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*), la laîche des montagnes (*Carex montana*) et la radiole faux-lin (*radiola linoides*). Au niveau de la flore, une trentaine d'espèces déterminantes ont été recensées, dont au moins sept sont protégées. En ce qui concerne la faune, le massif est principalement intéressant pour les oiseaux avec la présence d'espèces comme la Cigogne noire (*Ciconia nigra*),

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Trifolium ochroleucon</i>	Trèfle jaunâtre
<i>Trifolium rubens</i>	Trèfle rougi
<i>Trocdaris verticillatum</i>	Trocdaride verticillée
<i>Utricularia minor</i>	Utriculaire mineure
<i>Viola canina</i>	Violette des chiens
Ptéridophytes	
<i>Pilularia globulifera</i>	Pilulaire à globules
Amphibiens	
<i>Bombina variegata</i>	Sonneur à ventre jaune
<i>Triturus marmoratus</i>	Triton marbré
Coléoptères	
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant
Lépidoptères	
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé
<i>Limenitis camilla</i>	Petit Sylvain
<i>Limenitis populi</i>	Grand Sylvain
<i>Lopinga achine</i>	Bacchante
<i>Melitaea athalia</i>	Mélitée du Mélampyre
<i>Minois dryas</i>	Grand Nègre des bois
<i>Nymphalis antiopa</i>	Morio
<i>Saturnia pyri</i>	Grand Paon de nuit
Mammifères	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux
Odonates	
<i>Calopteryx virgo meridionalis</i>	Caloptéryx vierge méridional
<i>Epiptera bimaculata</i>	Épiptère bimaculée
<i>Lestes dryas</i>	Leste des bois
Oiseaux	
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe
<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette
<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aigle botté
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis
<i>Picus canus</i>	Pic cendré
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois
Orthoptères	
<i>Ephippiger diurnus</i>	Ephippigère des vignes

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Grillon des marais
Reptiles	
<i>Emys orbicularis</i>	Cistude d'Europe

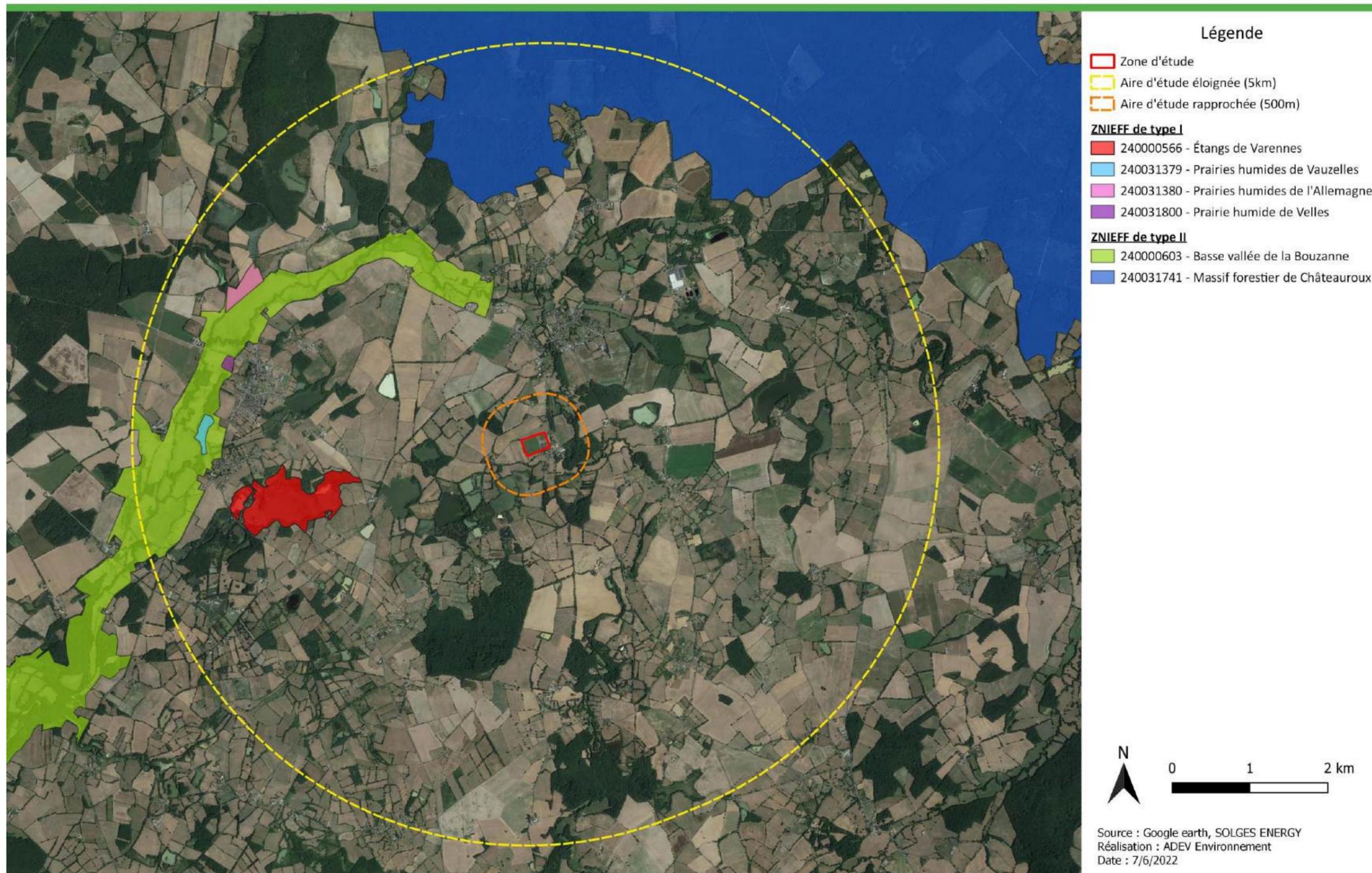


Photo 6: Cigogne noire (*Ciconia nigra*) et Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*)

Source : LE PAPE Hugo/PETIT Nicolas

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Arthon (36)

ZNIEFF de type I et II



Carte 14 : Localisation des ZNIEFF présentes à proximité de la zone d'étude

3.2.1.3. AUTRES ZONAGES ECOLOGIQUES

Aucun autre zonage (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Régionale, Réserve Naturelle Nationale, Parc National, Espace Naturel Sensible, site RAMSAR...) n'est présent dans un rayon de 5 Km autour du projet.

3.2.1.4. CONCLUSION SUR LES ZONAGES ECOLOGIQUES

Dans un rayon de 5 km, l'emprise du projet se situe à proximité de 4 ZNIEFF de type 1 et 2 ZNIEFF de type 2 :

- ZNIEFF de type 1 : 240000566 - Étangs de Varennes située à 2,2 km de la zone d'étude
- ZNIEFF de type 1 : 240031379 - Prairies humides de Vauzelles située à 4 km de la zone d'étude
- ZNIEFF de type 1 : 240031380 - Prairies humides de l'Allemagne située à 4 km de la zone d'étude
- ZNIEFF de type 1 : 240031800 - Prairie humide de Velles située à 3,8 km de la zone d'étude
- ZNIEFF de type 2 : 240000603 - Basse vallée de la Bouzanne située à 1,7 km de la zone d'étude
- ZNIEFF de type 2 : 240031741 - Massif forestier de Châteauroux située à 3,2 km de la zone d'étude

Les enjeux concernant les zonages écologiques sont donc considérés comme faibles.

3.2.2. FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

3.2.2.1. SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)

La trame verte et bleue : un outil complémentaire aux dispositifs existants pour la préservation de la biodiversité

La fragmentation des habitats naturels, leur destruction par la consommation d'espace ou l'artificialisation des sols constituent les premières causes d'érosion de la biodiversité. La trame verte et bleue (TVB) constitue l'une des réponses à ce constat partagé.

La loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (dite Grenelle 1) et la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Grenelle 2) fixent l'objectif de créer d'ici 2012 une trame verte et bleue, outil d'aménagement durable du territoire. Elles donnent les moyens d'atteindre cet objectif avec les schémas régionaux de cohérence écologique. La trame verte et bleue est codifiée dans le code de l'urbanisme (articles L. 110 et suivants et L. 121 et suivants) et dans le code de l'environnement (article L. 371 et suivants).

La trame verte et bleue a pour objectif d'enrayer la perte de la biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, notamment agricoles, en milieu rural.

La trame verte et bleue correspond à la représentation du réseau d'espaces naturels et à la manière dont ces espaces fonctionnent ensemble : on appelle l'ensemble « continuités écologiques ». Ces milieux ou habitats abritent de nombreuses espèces vivantes plus ou moins mobiles qui interagissent entre elles et avec leurs milieux. Pour prospérer, elles doivent pouvoir circuler d'un milieu à un autre, aussi bien lors de déplacements quotidiens que lorsque les jeunes partent à l'exploration d'un nouveau territoire ou à l'occasion de migrations.

Ainsi, la prise en compte de ces continuités, tant dans les politiques d'aménagement que dans la gestion courante des paysages ruraux, constitue une réponse permettant de limiter le déclin d'espèces dont les territoires et les conditions de vie se trouvent aujourd'hui fortement altérés par les changements globaux.

La trame verte et bleue se décline à toutes les échelles :

- À l'échelle nationale et européenne : l'État et l'Europe proposent un cadre pour déterminer les continuités écologiques à diverses échelles spatiales, identifient les enjeux nationaux et transfrontaliers et définissent des critères de cohérence nationale pour la trame verte et bleue.
- À l'échelle régionale : les Régions et l'État élaborent conjointement des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), qui prennent en compte les critères de cohérence nationaux.
- Aux échelles intercommunales et communales : les collectivités et l'État prennent en compte les SRCE dans leurs projets et dans leurs documents de planification, notamment en matière d'aménagement et d'urbanisme. Les autres acteurs locaux peuvent également favoriser une utilisation du sol ou des modes de gestion bénéficiant aux continuités écologiques.
- À l'échelle des projets d'aménagement : infrastructures de transport, zones d'aménagement concerté, ...

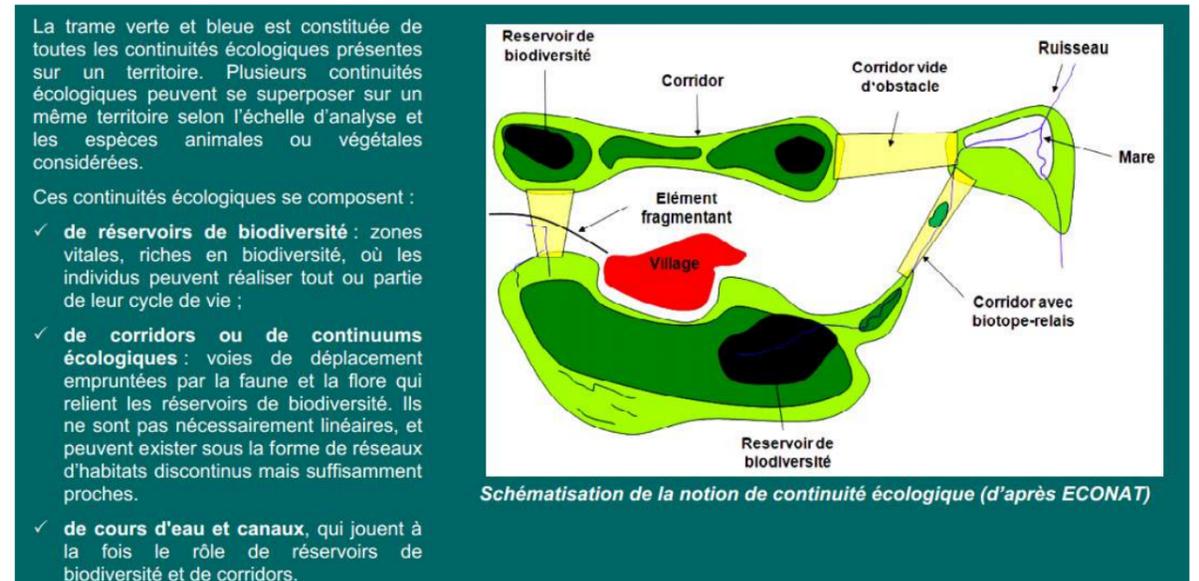


Figure 23 : Définition de la trame verte et bleue

Source : SRCE de la région Ile-de-France

L'article 10 de la loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République (Loi NOTRe du 7 août 2015) modifie les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales et attribue aux régions l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET).

Ce document fixe des objectifs à moyens et longs termes sur différentes problématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des structures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitats, développement des transports, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets, etc.

Le SRADDET se substitue donc à certains autres documents comme le Schéma Régional Air Climat Énergie (SRCAE), le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT), etc.

Le SRCE fait partie de ces documents désormais inclus dans le SRADDET."

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est le volet régional de la trame verte et bleue. Ces objectifs sont :

- Identifier les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- Identifier les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définir les priorités régionales à travers un plan d'action stratégique ;
- Proposer les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action pour la préservation et la restauration des continuités écologiques.

Il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. La préservation des continuités écologiques vise le maintien de leur fonctionnalité. La remise en bon état des continuités écologiques vise l'amélioration ou le rétablissement de leur fonctionnalité.

La fonctionnalité des continuités écologiques repose notamment sur :

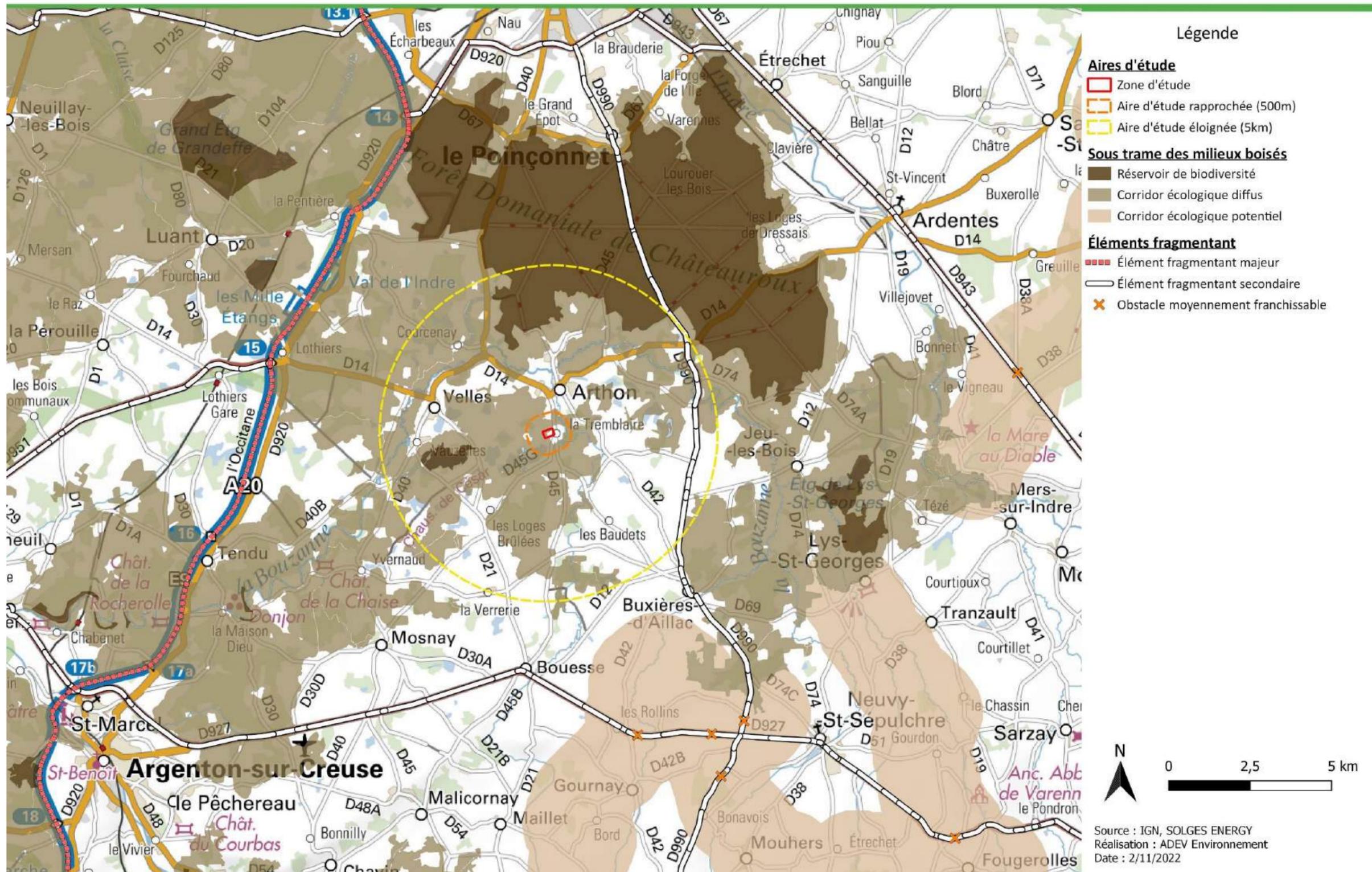
- La diversité et la structure des milieux qui les composent et leur niveau de fragmentation ;
- Les interactions entre milieux, entre espèces et entre espèces et milieux ;

Le projet est situé dans le département de l'Indre et sa trame verte et bleue est donc dépendante du SRCE Centre-Val de Loire.

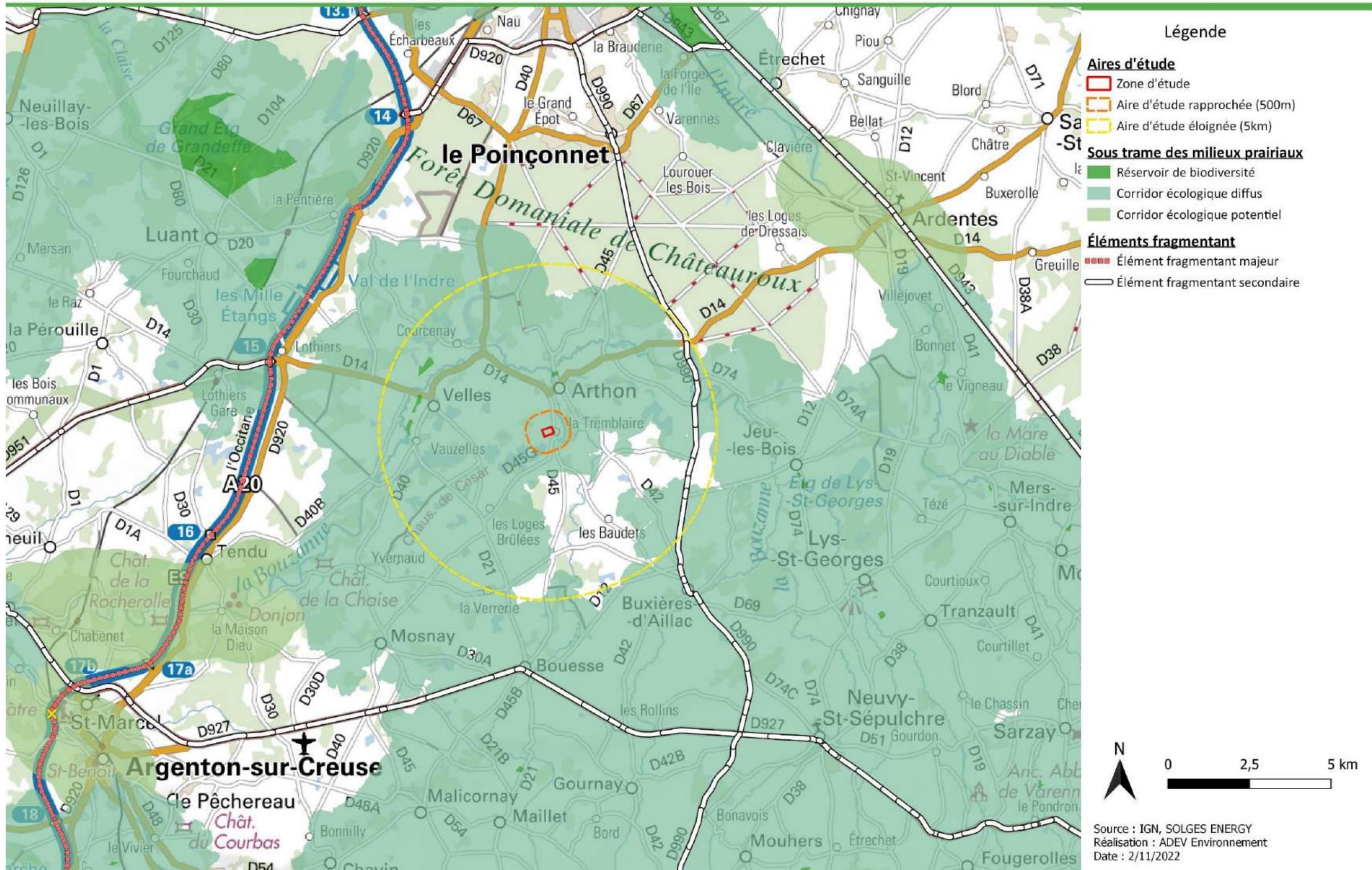
Le schéma régional de cohérence écologique du Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 18 décembre 2014.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Arthon (36)

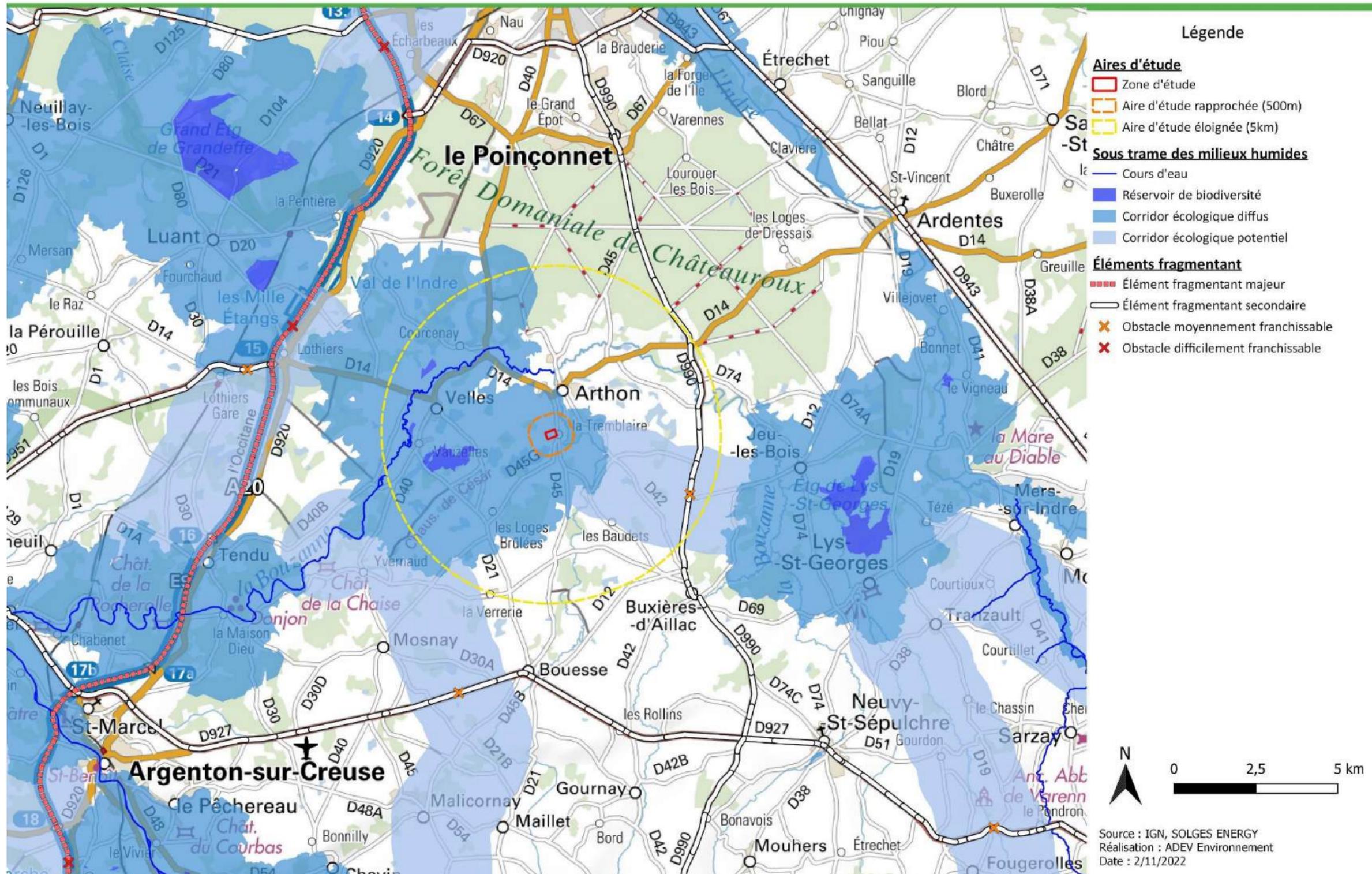
SRCE Centre-Val de Loire - Sous trame des milieux boisés



Carte 15 : SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame du milieu boisé



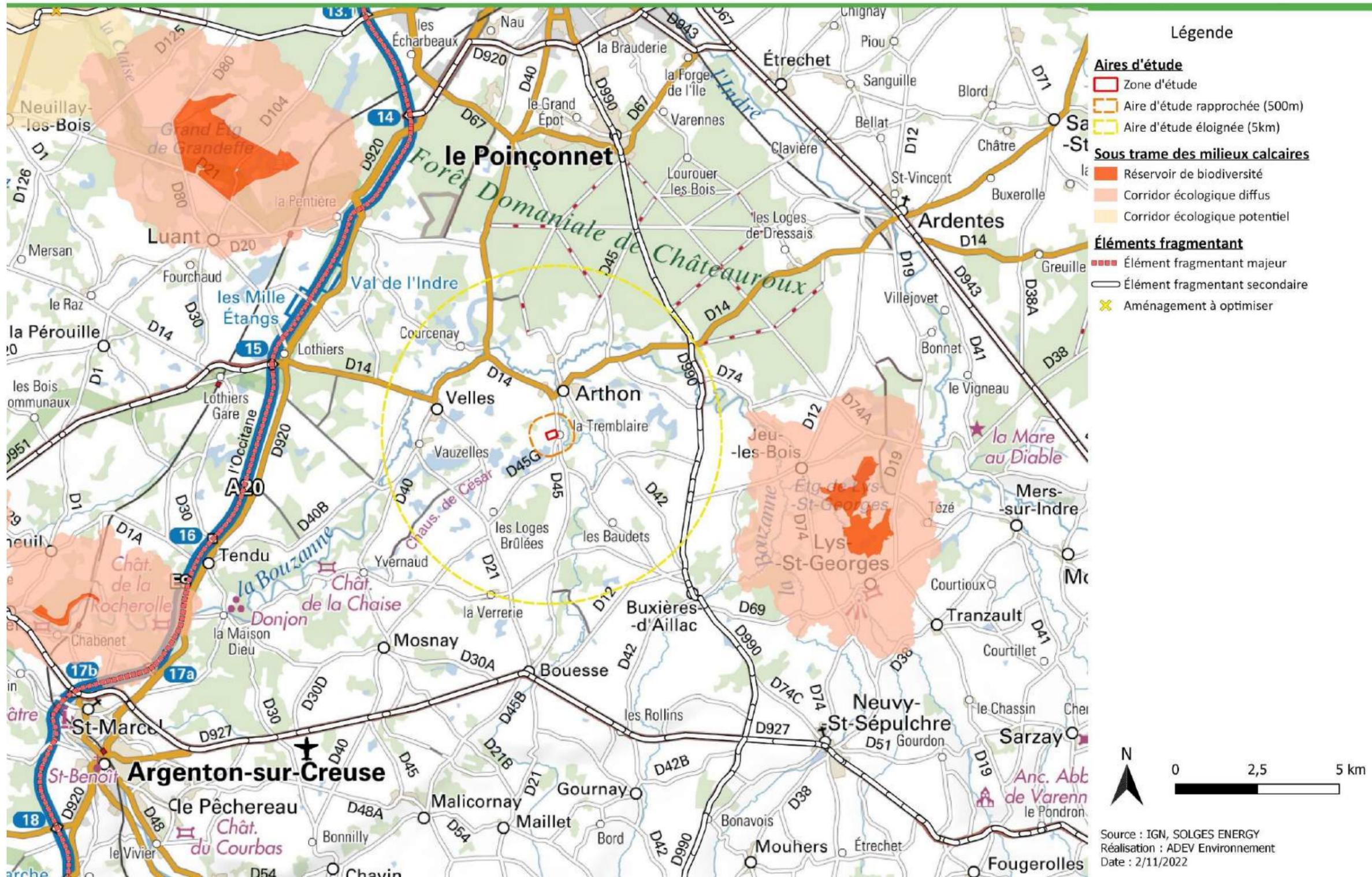
Carte 16 : SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des milieux prairiaux



Carte 17: SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des milieux humides

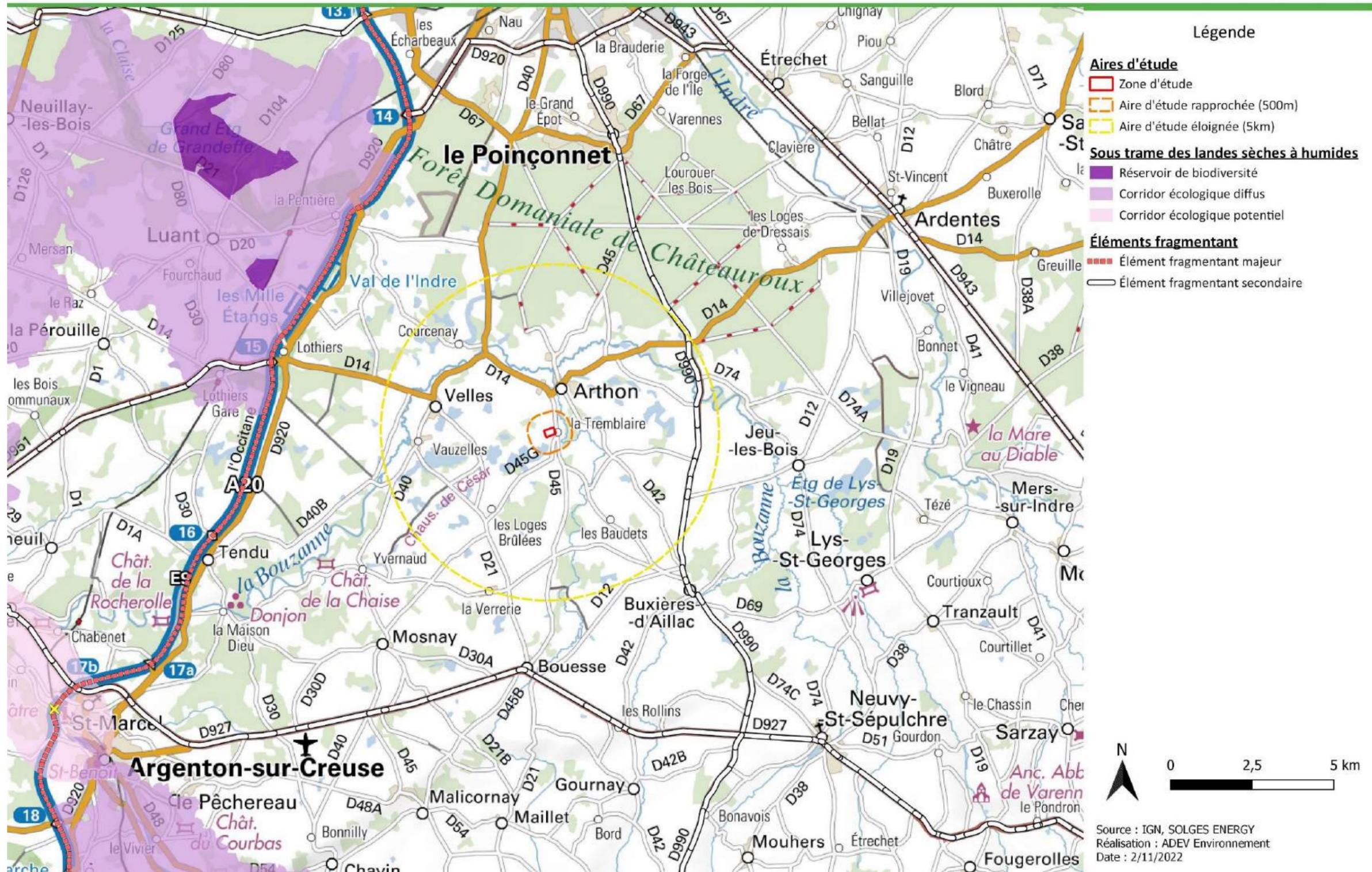
Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Arthon (36)

SRCE Centre-Val de Loire - Sous trame des milieux calcaires

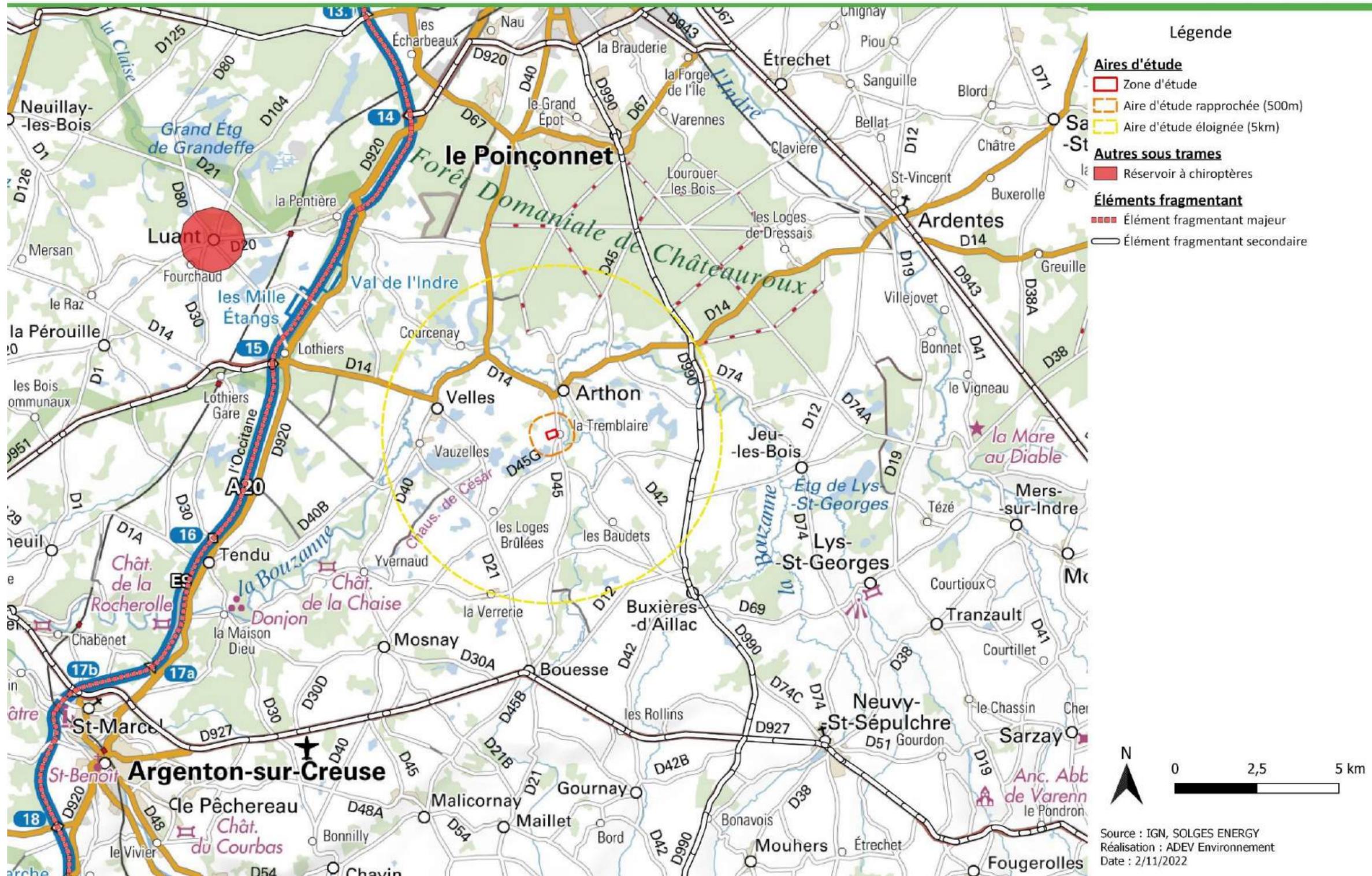


Carte 18: SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des milieux calcaires

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Arthon (36)
SRCE Centre-Val de Loire - Sous trame des landes sèches à humides



Carte 19: SRCE Centre-Val de Loire : Sous-trame des landes sèches à humides



Carte 20: SRCE Centre-Val de Loire : Autres sous-trames

3.2.2.2. GENERALITES SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Parmi les éléments du paysage jouant le rôle de corridors, on peut citer les cours d'eau, les ripisylves, les réseaux de haies, les lisières forestières, les bandes enherbées, les routes et autres voies de communication artificielles créées par l'homme. Les corridors peuvent prendre plusieurs formes : le corridor linéaire, avec nœuds, avec nœuds discontinus (dit en « pas japonais ») ou la mosaïque paysagère. Un corridor peut toujours jouer plusieurs rôles simultanés, mais pour différentes espèces. Par exemple, un corridor boisé peut être un conduit de dispersion pour les espèces forestières, mais un filtre pour les espèces des prairies.

Une méta-analyse publiée récemment (Gilbert-Norton et al, 2010) montre que le corridor augmente en moyenne de 50 % le déplacement des individus entre taches, en comparaison de taches non connectées par un corridor. Mais également que les groupes taxonomiques ne sont pas tous favorisés. Ainsi, les mouvements des oiseaux sont moins favorisés que les mouvements des invertébrés, des autres vertébrés et des plantes.

Dans les régions d'agriculture intensive, les milieux naturels ou semi-naturels comme les haies, les bois, les friches, peuvent constituer des corridors permettant à la faune de se déplacer.

Le schéma ci-dessous illustre le principe du corridor biologique. Les zones indiquées comme « cœur de nature » (= réservoir de biodiversité) sont des zones naturelles riches en biodiversité. Elles sont reliées par des corridors ou continuités dont la qualité peut être variable (continuité continue ou discontinue). Les zones tampons peuvent permettre la sauvegarde d'une partie de la biodiversité tout en permettant certaines activités humaines.

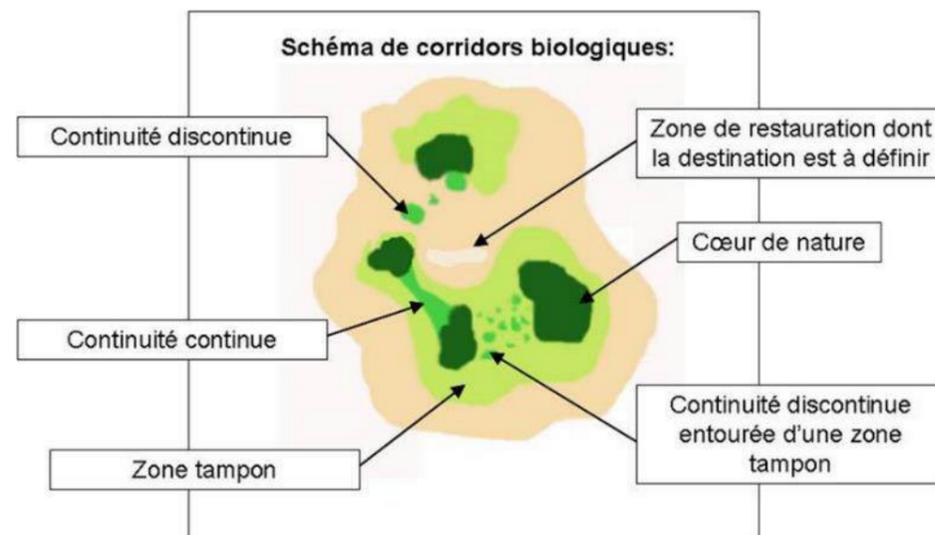


Figure 24 : Schéma de corridors biologiques
Source : Noeux Environnement

3.2.2.3. APPLICATION AU SITE DU PROJET

À l'échelle du SRCE

Sur la zone d'étude et les aires d'études, plusieurs sous trames définies dans le SRCE sont identifiées. Un récapitulatif des sous-trames est présenté ci-dessous :

Tableau 15 : Localisation des sous-trames dans les aires d'études

Sous-trames	Zone d'étude	AER (500m)	AEE (5km)
Milieux boisés	CD	CD	CD, RB
Milieux prairiaux	CD	CD	CD, RB
Milieux humides et cours d'eau	CD	CD	CP,CD,RB
Milieux calcaires	-	-	-
Landes sèches à humides	-	-	-
Autres sous trames (cultures, bocages, gîtes à chiroptères)	-	-	-

CD : Corridor diffus ; CP : Corridor potentiel ; RB : Réservoir de biodiversité

Le site et son aire d'étude rapprochée sont traversés par des corridors écologiques diffus des sous trames des milieux boisés, prairiaux et humides. Ces trois sous trames sont également représentées au sein de l'aire d'étude éloignée, notamment par la présence de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. La présence de ces éléments du SRCE traduit l'importance de la zone d'étude et de ses aires associées dans pour la présence des espèces des milieux associés, notamment dans le cadre de leurs déplacements.

Plusieurs sous-trames ont été identifiées dans les différentes aires d'études. Au total, 3 sous trames identifiées dans le SRCE sont présentes. Ces sous-trames sont représentées à la fois par des corridors écologiques et par des réservoirs de biodiversité. Compte tenu des informations, il y a un enjeu modéré à l'échelle du SRCE.

À l'échelle locale

Une étude de la Trame Verte et Bleu à l'échelle locale (AER+ zone d'étude) est ensuite menée pour voir qu'elles sont les sous-trames et les continuités écologiques à l'échelle de la zone d'étude.

Au niveau local, plusieurs sous-trames ont été mises en évidence :

- La sous-trame des milieux boisés
- La sous-trame des milieux prairiaux
- La sous-trame des milieux bocagers
- La sous-trame des milieux culturels
- La sous-trame des milieux aquatiques
- Les milieux urbanisés

La sous-trame des milieux culturels est relativement peu représentée à l'échelle locale. Elle peut présenter un intérêt pour l'avifaune de plaine qui peut utiliser certaines cultures comme site pour leur reproduction. Elle représente cependant peu d'intérêt pour les autres cortèges.

La sous-trame des milieux prairiaux, sous-trame bien représentée sur l'AER. Les prairies sont bien présentes dans l'aire d'étude rapprochée et correspondent à de grandes prairies de fauches pour la majorité. Ces milieux peuvent servir de continuité écologique dans la sous-trame des milieux prairiaux. Ces prairies sont des réservoirs de biodiversité pour les insectes, sont des zones d'alimentation favorable à de nombreux animaux et peuvent accueillir la nidification de certaines espèces d'oiseaux.

La sous-trame des milieux bocagers est bien représentée à l'échelle locale. Les zones de bocage au nord et au sud de l'aire d'étude rapprochée jouent le rôle de réservoirs de biodiversité pour de nombreuses espèces inféodées aux milieux semi-ouverts. De nombreux passereaux (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Tarier pâle) et plusieurs rapaces apprécient cette alternance de milieux ouverts et fermés, leur procurant des zones de chasse et de nidification. Le maillage bocager constitue également un corridor écologique important pour de nombreux groupes faunistiques.

La sous-trame des milieux boisés est également bien présente dans l'aire d'étude rapprochée. Ce milieu présente un intérêt écologique important puisqu'ils constituent des réservoirs de biodiversité pour plusieurs espèces ainsi que des corridors écologiques terrestres privilégiés (déplacements de l'avifaune et des chiroptères, phase terrestre des amphibiens).

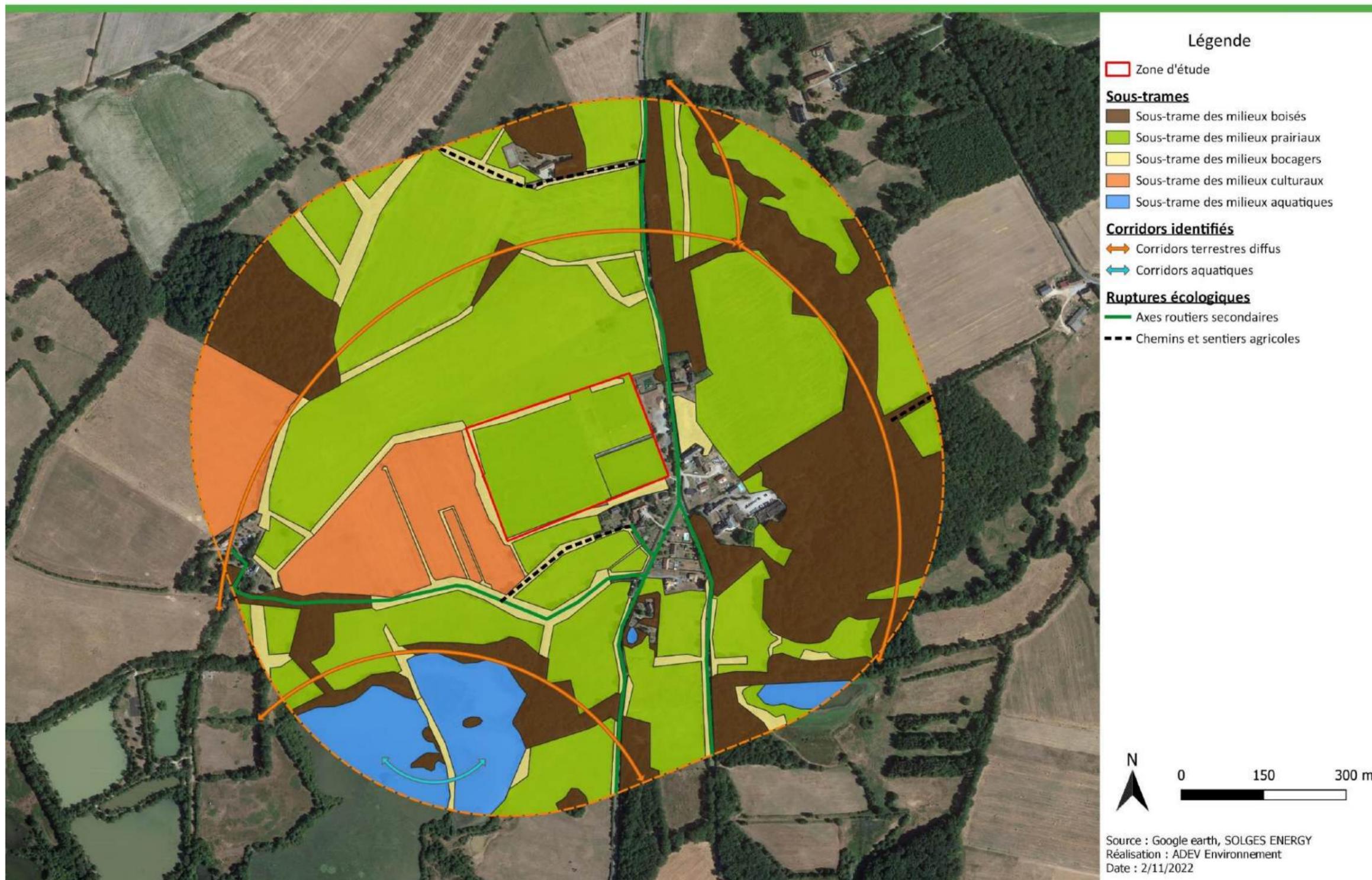
La sous-trame des milieux aquatiques est représentée par les étangs au sud de la zone d'étude. Elle représente notamment un enjeu pour la reproduction et les déplacements des odonates et des amphibiens notamment.

Plusieurs ruptures écologiques mineures ont été identifiées au sein de l'AER. Tout d'abord les enveloppes urbaines principalement concentrées au centre de l'AER, mais aussi les axes routiers. On peut notamment citer la départementale D45 traversant l'AER du nord au sud, constituant un frein à la dispersion entre les milieux de part et d'autre de cet axe.

Le niveau d'enjeu relatif à la fonctionnalité écologique de la zone d'étude peut être considéré comme modéré du fait de la présence de plusieurs réservoirs et éléments de connectivité attenants à la zone d'étude, malgré la présence d'une zone urbanisée et de quelques ruptures écologiques mineures autour de la zone.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Arthon (36)

Trame verte et bleue



Carte 21 : Cartographie de la Trame Verte et Bleue locale

3.2.3. NOMENCLATURE CONCERNANT LES STATUTS ET ARTICLES DE PROTECTION

3.2.3.1. LES STATUTS UICN (« UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE »)

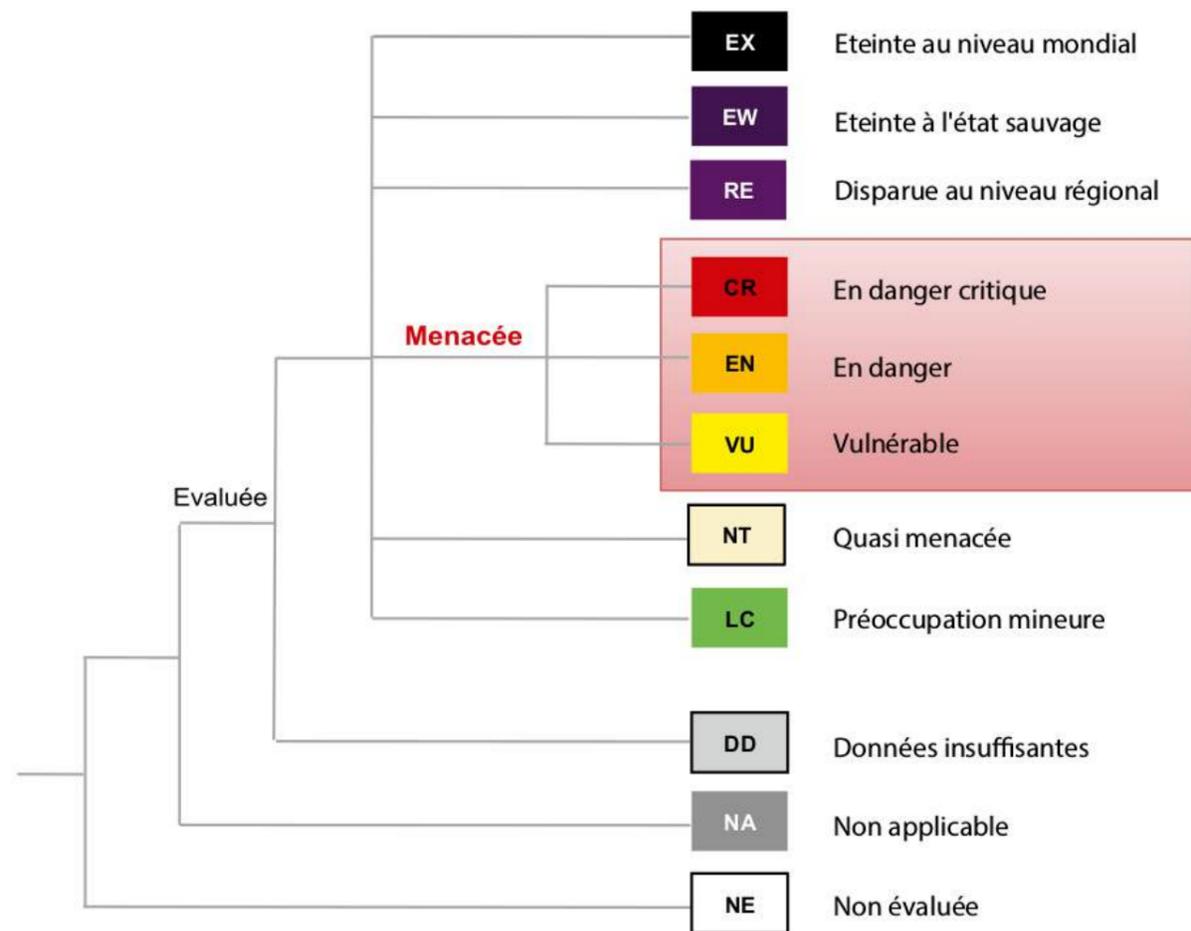


Figure 1. Présentation des catégories de l'UICN utilisées à une échelle régionale (d'après le Guide 2012 et le Guide régional 2012 de l'UICN)

Figure 25 : Présentation des catégories de l'UICN utilisées à l'échelle régionale
Guide 2012 – Guide régional 2012 - UICN

3.2.3.2. LES ARTICLES DE PROTECTION

□ Les habitats

De portée européenne

Directive habitats faune flore 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et de la flore sauvages (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7)

ANNEXE I (= ANN. I) TYPES D'HABITATS NATURELS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LA CONSERVATION NÉCESSITE LA DÉSIGNATION DE ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION

L'annexe I liste les habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, c'est-à-dire des sites remarquables qui :

- Sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle ;
- Présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques ;
- Présentent des caractéristiques remarquables.

Parmi ces habitats, la directive en distingue certains dits prioritaires (*) du fait de leur état de conservation très préoccupant. L'effort de conservation et de protection de la part des états membres doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

Sur les 231 habitats naturels d'intérêt communautaire listés par cette annexe, la France en regroupe 172, dont 43 sont prioritaires.

La protection de ces habitats entraîne irrémédiablement la protection des espèces faunistiques et floristiques qui les caractérisent.

□ La flore

De portée européenne

ANNEXE B (= ANN.B) : application de la Convention CITES (Convention de Washington) relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvage par le contrôle de leur commerce au sein de l'Union européenne.

Directive habitats faune flore 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et de la flore sauvages (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7)

ANNEXE II (= ANN. 2) ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LA CONSERVATION NÉCESSITE LA DÉSIGNATION DE ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION

Elle liste les espèces de flore d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les espèces qui sont soit :

- En danger d'extinction ;
- Vulnérables, pour les espèces qui ne sont pas encore en danger mais qui peuvent le devenir dans un avenir proche si les pressions qu'elles subissent ne diminuent pas ;
- Rares, lorsqu'elles présentent des populations de petite taille et ne sont pas encore en danger ou vulnérables, qui peuvent le devenir ;
- Endémiques, lorsqu'elles sont caractéristiques d'une zone géographique restreinte particulière, et strictement localisées à cette zone, du fait de la spécificité de leur habitat.

Comme pour les habitats, on distingue les espèces prioritaires, c'est-à-dire celles dont l'état de conservation est préoccupant et pour lesquelles un effort particulier doit être engagé.

La France comprend sur son territoire 57 espèces végétales sur les 632 espèces listées à cette annexe.

ANNEXE IV (= ANN. IV) ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE ET NÉCESSITANT UNE PROTECTION STRICTE

Pour les espèces de flore de cette annexe, les États membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces, et notamment interdire leur destruction et la détérioration de leurs habitats.

Ces mesures de protection sont souvent assurées par les listes d'espèces protégées au niveau national ou régionale (comme en France avec la loi de protection de la nature du 10 juillet 1976)

De portée nationale

ARTICLE 1 (= ART.1) issu de l'Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

« Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté. »

ARTICLE 1 (= ART.1) issu de l'Arrêté du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

« Dans les départements où les végétaux ci-après énumérés ne sont pas protégés au titre des articles 3 et 4 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 susvisée, le ramassage ou la récolte et la cession à titre gratuit ou onéreux de ces végétaux, ainsi que de leurs parties ou produits, peuvent être interdits ou autorisés dans certaines conditions par un arrêté préfectoral. L'arrêté fixe de manière permanente ou temporaire la liste des espèces concernées, la période d'application de la réglementation ou de l'interdiction, l'étendue du territoire concerné, les conditions d'exercice de la récolte et de la cession, les parties ou produits éventuellement concernés ainsi que la qualité des bénéficiaires de l'autorisation. »

De portée régionale

ARTICLE 1 (= ART.1) : « Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation de biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région » ... « la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie de spécimens sauvages des espèces ci-après énumérées. »

- **Pour la région Centre** : Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans la région concernée complétant la liste nationale.

De portée départementale

Au sein de chacun des arrêtés régionaux, il existe parfois des articles propres à chaque département de la région concernée.

- **Pour la région Centre** : aucun article départemental.

□ La faune

De portée européenne

[Directive habitats faune flore 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et de la flore sauvages \(JO L 206 du 22.7.1992, p. 7\)](#)

ANNEXE II (= ANN. 2) ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LA CONSERVATION NÉCESSITE LA DÉSIGNATION DE ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION

Espèces d'intérêt communautaire : celles qui, sur le territoire visé à l'article 2, sont :

i) en danger, excepté celles dont l'aire de répartition naturelle s'étend de manière marginale sur ce territoire et qui ne sont ni en danger ni vulnérables dans l'aire du paléarctique occidental

ou ;

ii) vulnérables, c'est-à-dire dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace

ou

iii) rares, c'est-à-dire dont les populations sont de petite taille et qui, bien qu'elles ne soient pas actuellement en danger ou vulnérables, risquent de le devenir. Ces espèces sont localisées dans des aires géographiques restreintes ou éparpillées sur une plus vaste superficie

ou

iv) endémiques et requièrent une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat et/ou des incidences potentielles de leur exploitation sur leur état de conservation.

Ces espèces figurent ou sont susceptibles de figurer à l'annexe II et/ou IV ou V

Espèces prioritaires : les espèces visées au point g) i) et pour la conservation desquelles la Communauté porte une responsabilité particulière compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire visé à l'article 2. Ces espèces prioritaires sont indiquées par un astérisque (*) à l'annexe II.

Article 2.1. La présente directive a pour objet de contribuer à assurer la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des États membres où le traité s'applique. 2. Les mesures prises en vertu de la présente directive visent à assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire. 3. Les mesures prises en vertu de la présente directive tiennent compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales.

ANNEXE IV (= ANN. IV) ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE ET NÉCESSITANT UNE PROTECTION STRICTE

Pour les espèces de faune et de flore de cette annexe, les États membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces, et notamment interdire leur destruction, le dérangement des espèces animales durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration, la détérioration de leurs habitats.

Ces mesures de protection sont souvent assurées par les listes d'espèces protégées au niveau national ou régionale (comme en France avec la loi de protection de la nature du 10 juillet 1976)

[Directive oiseaux 2009/147/CE du Parlement européen net du conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages](#)

Article 4 :

1. Les espèces mentionnées à l'Annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. À cet égard, il est tenu compte :

a) des espèces menacées de disparition ;

b) des espèces vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ;

c) des espèces considérées comme rares parce que leurs populations sont faibles ou que leur répartition locale est restreinte ;

d) d'autres espèces nécessitant une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat. Il sera tenu compte, pour procéder aux évaluations, des tendances et des variations des niveaux de population.

Les États membres classent notamment en zones de protection spéciale les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie à la conservation de ces espèces dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive.

2. Les États membres prennent des mesures similaires à l'égard des espèces migratrices non visées à l'annexe I dont la venue est régulière, compte tenu des besoins de protection dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive en ce qui concerne leurs aires de reproduction, de mue et d'hivernage et les zones de relais dans leur aire de migration. À cette fin, les États membres attachent une importance particulière à la protection des zones humides et tout particulièrement de celles d'importance internationale

De portée nationale

□ Les Insectes

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Article 2

Pour les espèces d'insectes dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites, sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de

l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- ✓ Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- ✓ Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Sont concernée des Odonates, Orthoptères, Coléoptères et Lépidoptères.

[Article 3](#)

Pour les espèces d'insectes dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- ✓ Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- ✓ Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

□ **Les amphibiens et les reptiles**

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

L'Arrêté du 8 janvier 2021 pour la protection des amphibiens et reptiles remplace l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

[Article 2](#)

Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- ✓ Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- ✓ Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

[Article 3](#)

Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- ✓ Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- ✓ Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

[Article 4](#)

Pour les espèces d'amphibiens dont la liste est fixée ci-après :

I - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

II - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- ✓ - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- ✓ - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

[Article 5](#)

I. - Des dérogations aux interdictions fixées aux articles 2, 3, 4 et 5 peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L. 411-2 et R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.

II. - Les dérogations aux interdictions de colportage, de mise en vente, de vente ou d'achat, d'utilisation commerciale de spécimens de Grenouille rousse (*Rana temporaria*) peuvent être accordées pour une période de trois années à des établissements pratiquant la pêche ou la capture de grenouilles, situés dans un ensemble de prés et de bois propres à l'accomplissement de la partie aérienne du cycle biologique de l'espèce et présentant les caractéristiques minimales suivantes :

- ✓ - présence d'installations de ponte et de grossissement des têtards adaptées aux besoins des animaux captifs ; les bacs de ponte et de grossissement doivent être agencés de façon à protéger les têtards contre les prédateurs naturels ;
- ✓ - présence de plans d'eau permettant la préparation des jeunes grenouilles à la vie aérienne : la nature et la pente des berges doivent en particulier permettre aux grenouilles un accès facile au milieu terrestre ;
- ✓ - tenue à jour d'un registre coté et paraphé par le préfet ou son délégué, sur lequel sont inscrits dans l'ordre chronologique, sans blanc ni rature, les quantités de grenouilles produites ou capturées et de grenouilles cédées, ainsi que les nom, qualité et adresse de leurs contractants.

□ **Les oiseaux**

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

[Article 3](#)

Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- ✓ La destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- ✓ La destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- ✓ La perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

- ✓ Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- ✓ Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces États de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

□ **Les mammifères dont les chiroptères**

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Article 2

Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- ✓ Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- ✓ Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

3.2.4. METHODOLOGIE

3.2.4.1. DATES DES INVENTAIRES

Le bureau d'étude ADEV Environnement a réalisé neuf sorties sur la zone d'étude entre janvier et octobre 2022. Les dates et la thématique de chaque sortie sont précisées dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Date et thématiques des prospections naturalistes réalisées sur le site du projet

Date de la sortie	Thématique	Conditions météorologiques	Nombre d'intervenants
13/01/2022	Groupes principaux : - Oiseaux Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 0% Vent : Faible Température : 4°C Pluie : Ø	1 personne
16/02/2022	Groupes principaux : - Oiseaux Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 100% Vent : Fort Température : 11°C Pluie : Ø	1 personne
25/04/2022	Groupes principaux : - Oiseaux, invertébrés, reptiles Groupes secondaires : - Mammifères, amphibiens	Couverture nuageuse : 100% Vent : Moyen Température : 11°C Pluie : Ø	1 personne
17/05/2022	Groupes principaux : - Zones humides, oiseaux, invertébrés, reptiles Groupes secondaires : - Amphibiens, mammifères	Couverture nuageuse : 0% Vent : Ø Température : 28°C Pluie : Ø	1 personne
22/06/2022	Groupes principaux : - Oiseaux, invertébrés, reptiles Groupes secondaires : - Mammifères, amphibiens	Couverture nuageuse : 80% Vent : Faible Température : 18°C Pluie : Ø	1 personne
19/07/2022	Groupes principaux : - Flore, habitats, chiroptères, oiseaux, invertébrés Groupes secondaires : - Reptiles, mammifères	Couverture nuageuse : 0% Vent : Ø Température : 27°C Pluie : Ø	2 personnes
02/08/2022	Groupes principaux : - Oiseaux, invertébrés Groupes secondaires : - Reptiles, mammifères	Couverture nuageuse : 5% Vent : Faible Température : 30°C Pluie : Ø	1 personne
20/09/2022	Groupes principaux : - Oiseaux, invertébrés Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 0% Vent : Faible Température : 11°C Pluie : Ø	1 personne
04/10/2022	Groupes principaux : - Oiseaux Groupes secondaires : - Invertébrés, mammifères	Couverture nuageuse : 0% Vent : Ø Température : 15°C Pluie : Ø	1 personne

3.2.4.2. METHODES UTILISEES

☐ Données bibliographiques

Lors de cette étude, avant le début des inventaires, les données bibliographiques en libre accès comme l'INPN ou encore les FSD (Formulaires Standards de Données) des zonages écologiques, ont été consultées. Cette consultation permet de savoir si des sensibilités particulières sont déjà identifiées sur la zone d'étude et à proximité immédiate. Cette première phase permet d'identifier la présence d'espèces patrimoniales et donc d'orienter, ou de réaliser des inventaires spécifiques sur les espèces patrimoniales. Par exemple, si le Damier de la Succise est mentionné comme présent à proximité immédiate de la zone d'étude, il convient de mettre en place un suivi spécifique pour cette espèce et d'avoir une attention particulière lors des différents passages, notamment si les milieux présents sur la zone d'étude lui sont favorables.

Ainsi, la consultation des données en libre accès permet d'orienter les inventaires en fonction des sensibilités identifiées et ainsi de confirmer ou non la présence de certaines espèces.

☐ Caractérisation de la flore et des habitats

Détermination de la flore

Les inventaires naturalistes dédiés à la flore ont été réalisés dans les périodes les plus optimales afin de déterminer le plus précisément possible les groupements de végétaux et donc les habitats qui en découlent.

L'expertise terrain couvre l'ensemble de la zone d'étude du projet. Un inventaire plus précis est réalisé dans chaque habitat dit « homogène » sur une superficie d'environ 10x10m appelée « quadrat ». Si l'habitat semble complexe et d'une superficie relativement importante, plusieurs quadrats seront réalisés.

Les espèces floristiques recensées seront classées selon l'habitat dans lequel elles ont été identifiées, mais aussi selon :

- Son statut de protection nationale et/ou régionale ;
- Sa présence ou non dans la Directive Habitats ;
- Son statut dans la Liste rouge nationale et régionale ;
- Son indigénat et son caractère envahissant (« Non » = indigène non envahissant / « Introduite » = non indigène non envahissant / « Oui » = non indigène envahissant) ;
- Son enjeu global lié aux critères cités précédemment.

Un code couleur est également utilisé pour les espèces floristiques :

- **Bleu** pour les espèces indicatrices de zones humides ;
- **Rouge** pour les espèces exotiques envahissantes ;
- * pour les espèces ayant permis la détermination de l'habitat dans lequel elles se trouvent.

Détermination des habitats

L'étude des photos aériennes (ortho-photos) ainsi que celle des données bibliographiques sont réalisées en amont des inventaires naturalistes. Ces études préalables permettent de localiser des habitats d'intérêt communautaire, des sites NATURA 2000, des ZNIEFF de type I et II ou bien encore des zones humides potentielles. Le repérage de ces habitats en amont de la phase terrain permet d'y approfondir les recherches notamment floristiques, sur les **habitats d'intérêt communautaire** ainsi que sur les **zones humides réglementaires** (Arrêté du 1^{er} octobre 2009).

Une fois l'inventaire terrain réalisé, les différentes données sont cartographiées sur le logiciel **QGIS**. En fonction des groupements végétaux identifiés, les habitats naturels peuvent être référencés selon le **code EUNIS** (niveau 4 attendu), le code CORINE Biotopes et si présence d'habitats d'intérêt communautaire, selon le code NATURA 2000 associé.

La classification des habitats en code EUNIS est une combinaison de plusieurs autres classifications d'habitats. La partie habitats terrestres et d'eau douce est construite sur les modèles de la classification CORINE Biotopes, la classification des habitats du Paléarctique, l'annexe 1 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE, la nomenclature CORINE Land Cover et la classification des habitats nordiques. La partie marine de la classification fut basée à l'origine sur la classification BioMar, couvrant le nord-est de l'Atlantique. La classification des habitats en code EUNIS introduit des critères déterminants pour l'identification de chaque unité d'habitat, tout en fournissant une correspondance avec les systèmes de classification dont elle s'inspire. Elle a une structure hiérarchique fondée sur 10 grands types de milieux auxquels s'ajoute une classe particulière (X) pour les mosaïques de milieux.

Tableau 17 : Libellé des codes EUNIS

Code niveau 1	Libellé
A	Habitats marins
B	Habitats côtiers
C	Eaux de surface continentales
D	Tourbières et bas-marais
E	Prairies ; Terrains dominés par des espèces non graminoides, des mousses ou des lichens
F	Landes, fourrés et toundras
G	Bois, forêts et autres habitats boisés
H	Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée
I	Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés
J	Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels
X	Complexes d'habitats

Ces grands types de milieux représentent le premier niveau (niveau supérieur). Chaque premier niveau peut être subdivisé jusqu'à 7 niveaux inférieurs selon les types de milieux. Au total, la classification compte 5282 unités.

Dans le meilleur des cas, il existe un habitat précis pour l'habitat naturel identifié sur la zone d'étude. Cependant, dans certains cas, il faut se rapprocher au maximum de l'habitat correspondant. Par exemple, il se peut qu'une ripisylve identifiée sur le terrain soit composée uniquement de Frênes. Cependant, l'habitat EUNIS qui se rapproche le plus de celui identifié sur le terrain est l'habitat **G1.21 – Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux**, même si aucun Aulne n'a été identifié dans la ripisylve.

□ Les zones humides

Fonctionnalités des zones humides

Les zones humides jouent un rôle prépondérant pour la gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant et contribuent ainsi de façon significative à l'atteinte des objectifs de bon état chimique, écologique et quantitatif des eaux de surface et souterraines. Les fonctions des zones humides sont nombreuses et diversifiées. Voici les principales :

Fonctions hydrologiques

Régulation des crues : En stockant de l'eau (systèmes racinaires, communautés végétales, texture du sol...), elles retardent le ruissellement et les apports d'eau de pluie vers les cours d'eau situés en aval. En ralentissant ces débits, elle joue un rôle primordial dans la prévention contre les inondations.

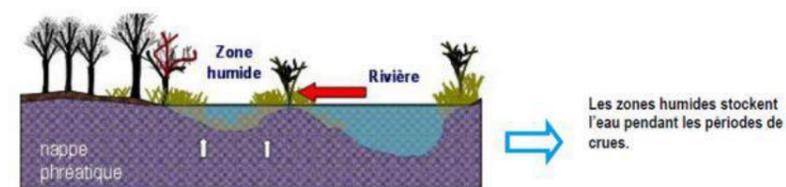


Figure 26 : Régulation des crues par les zones humides

Source : SAGE Born et Buch

Recharge des nappes phréatiques : L'infiltration des apports d'eau stockés par la zone humide limitent l'assèchement des nappes phréatiques en période chaude. Ces processus n'ont lieu que sur les substrats perméables ou semi-perméables et souvent liés aux débordements des rivières et autres crues en zone alluviale.

Soutien d'étiage : Lors des périodes de sécheresse ou d'étiage (période de basses eaux), les zones humides restituent progressivement l'excès en eau stockée durant la période pluvieuse. Ce processus peut avoir lieu lorsqu'il existe un ensemble de zones humides. Il va également dépendre des caractéristiques propres de celles-ci : sa superficie, sa nature et sa situation géographique.

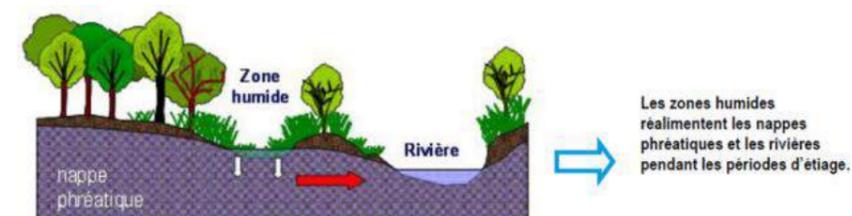


Figure 27 : Recharge des nappes phréatiques et soutien d'étiage

Source : SAGE Born et Buch

Fonctions physiques et biogéochimiques

Les zones humides sont des filtres naturels et contribuent de manière générale au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau à l'aval.

Cependant, l'accumulation des substances peut créer une ambiance toxique défavorable à l'équilibre écologique de la zone humide. Tous les types de zones humides sont concernés dès lors qu'ils reçoivent des rejets toxiques. À l'exception des « lits mineurs » et des « annexes fluviales » (entraînement vers le milieu marin), la quasi-irréversibilité du processus oriente nécessairement vers une politique de réduction des rejets toxiques à l'amont.

Rétention des polluants (filtres physiques) : Les micropolluants (métaux lourds, produits phytosanitaires...), matières en suspension sont retenus/piégés voire éliminés par sédimentation ou fixation par des végétaux. En effet la sédimentation provoque la rétention d'une partie des matières en suspension. Ce processus naturel est à l'origine de la fertilisation des zones inondables puis du développement des milieux pionniers. Il joue un rôle essentiel dans la régénération des zones humides, mais induit à terme le comblement de certains milieux (lacs, marais, étangs). Cette fonction d'interception des matières en suspension contribue à réduire les effets néfastes d'une surcharge des eaux tant pour le fonctionnement écologique des écosystèmes aquatiques que pour les divers usages de l'eau. En outre, elle favorise l'interception et le stockage de divers éléments polluants associés aux particules.

Rétention des éléments nutritifs (filtres biologiques) : Les zones humides sont le siège de nombreuses réactions biogéochimiques, liées à la présence de bactéries au sein du sol et des sédiments. Les flux hydriques dans les bassins versants anthropisés étant chargés en nutriments d'origine agricole et domestique, elles contribuent à réguler les éléments nutritifs (azote, nitrates, et phosphates), par des processus de dénitrification et de déphosphatation, généralement responsables d'une eutrophisation des milieux aquatiques.

Il a été démontré que 60 à 95% de l'azote associé aux particules mises en suspension et transportées par les eaux de ruissellement se trouvent « piégés » au niveau des ripisylves, en particulier dans les petits bassins versants en tête de réseau hydrographique (in Fustec et Frochot, 1995). La politique nationale de préservation et d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques met l'accent sur l'importance de cette fonction de régulation naturelle.

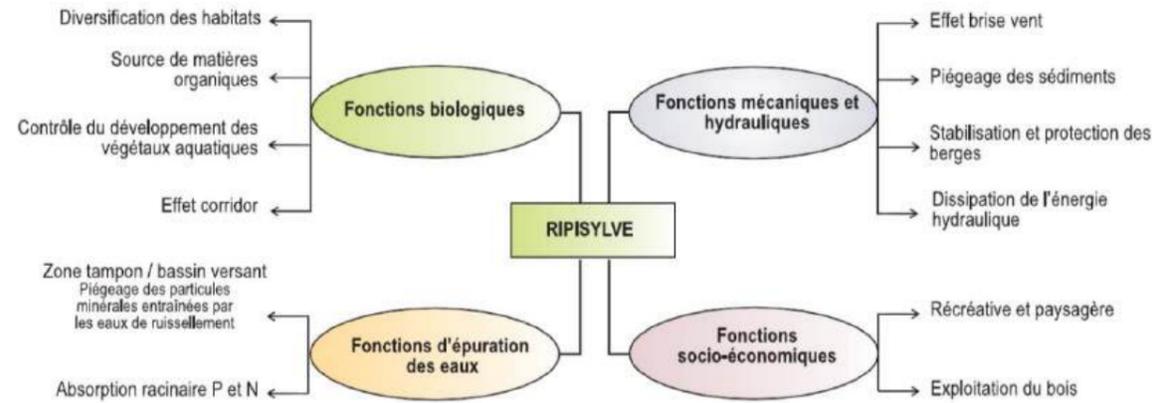


Figure 28 : Rôles et services rendus par la ripisylve

Fonctions écologiques

Réservoir de biodiversité : Les zones humides présentent un véritable intérêt patrimonial, en se caractérisant par de nombreux habitats et en hébergeant de nombreuses espèces qui y sont inféodées. Véritable support de biodiversité, elles offrent des zones d'alimentation, de reproduction, d'abris, de refuge, de repos (étape migratoire pour les oiseaux), pour une multitude d'espèces animales et végétales et assurent ainsi des fonctions vitales pour leur cycle de vie.

À titre d'exemple, ces milieux accueillent 30 % des espèces végétales remarquables et menacées et 50 % environ des espèces d'oiseaux.

Autres fonctions

Régulation du climat : Elles constituent de véritables puits à carbone, et peuvent influencer localement les précipitations et la température atmosphérique via les phénomènes de transpiration et d'évapotranspiration, et peuvent modérer les effets de sécheresse. Les zones humides sont les plus importants puits de carbone naturels. Les conditions anaérobies (pauvres en oxygène) empêchent les organismes vivants de décomposer la matière organique, y compris le carbone organique, qui est ainsi accumulé au fur et à mesure que la tourbe se forme à partir des végétaux morts. Le carbone est également séquestré par la végétation, via la photosynthèse. En ayant la capacité d'atténuer la puissance des tempêtes, la force et la vitesse des vagues, certaines zones humides font office de zones tampons.

Production de biens et de services : Avec des valeurs économiques, touristiques, récréatives, culturelles, patrimoniales, éducatives, esthétiques, scientifiques, des services de production et d'approvisionnement, pour la santé humaine...

Elles ont également une valeur paysagère et constituent un espace de détente, qu'il est possible de mettre en valeur en les rendant accessibles par des sentiers de découvertes et en informant le grand public par des panneaux d'information.

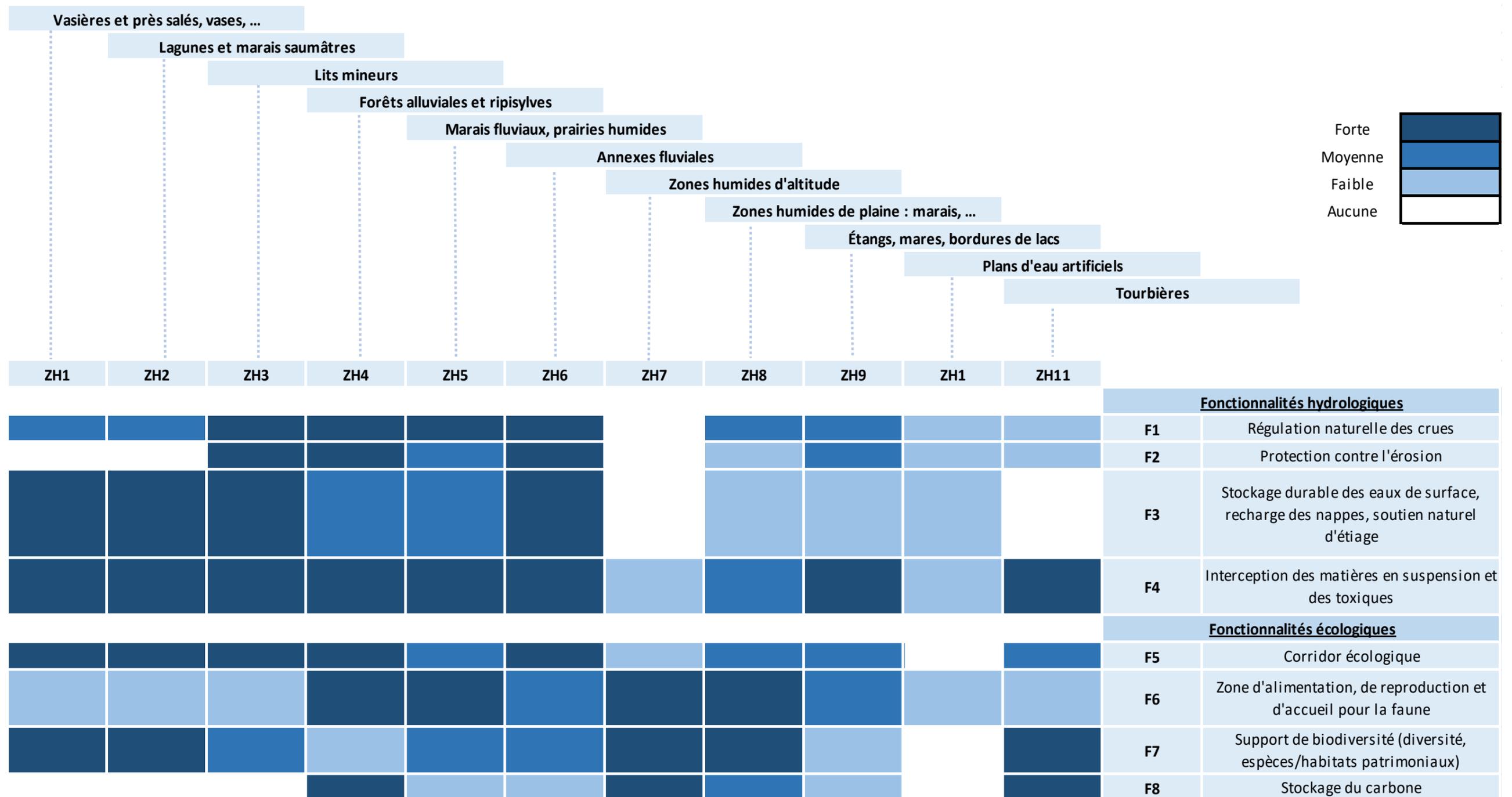
Il est difficile d'évaluer avec précision et de quantifier l'ensemble des services rendus par une zone humide donnée. Cependant, il est nécessaire de faire la distinction entre les zones humides fonctionnelles et en bon état de conservation, des zones humides altérées. Ces dernières peuvent avoir perdu tout ou partie de leurs fonctions initiales suite à des aménagements anthropiques (drains, remblais, mise en culture...).

Le tableau ci-après reprend les principales fonctions des zones humides et leurs services associés.

Tableau 18 : Fonctions et services des zones humides

Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Fonctions physiques de régulation hydraulique vis-à-vis du régime des eaux (services associés)	Service(s)
A1. écrêtement et désynchronisation des crues	atténuation des inondations
A2. stockage de l'eau	soutien des débits d'étiage
A3. recharge et décharge des nappes	approvisionnement en eau
A4. alimentation du débit solide des cours d'eau	diminution de l'érosion des lits
A5. dissipation des forces érosives	fixation des rives
Fonctions chimiques d'épuration naturelles vis-à-vis de la qualité des eaux	Service(s)
B1. interception et stockage des matières en suspension	réduction de la turbidité
B2. tampon contre les intrusions salines	amélioration de la potabilité
B3. dégradation des micropolluants toxiques	amélioration de la potabilité
B4. recyclage des éléments nutritifs	amélioration de la potabilité, innocuité écologique
B5. interaction thermique	atténuation ou amplification des contrastes de températures
Fonctions biologiques de support des écosystèmes	Service(s)
C1. recyclage biogéochimique et stockage du carbone	limitation de l'effet de serre
C2. production de biomasse	initiation des chaînes trophiques
C3. maintien et création d'habitats	réservoir de biodiversité, formation de paysages



Les informations ci-dessus permettent de connaître pour une typologie de zone humide, les fonctions potentielles que celle-ci peut jouer. Il s'agit ensuite d'apprécier le niveau d'enjeu et les fonctions réelles de la zone humide observée sur le terrain en prenant en compte les dégradations observées.

Source : Extrait du guide technique interagences, les zones humides et la ressource en eau / fonction des zones humides / Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Figure 29 : Synthèse des fonctionnalités

Dégradation et disparition des zones humides

En France, deux tiers des zones humides ont disparu au cours du XX^e siècle (IFEN, 2006). Souvent considérées comme des milieux insalubres, hostiles aux activités humaines et improductives, les zones humides subissent encore actuellement de nombreuses atteintes :

- Drainage, mise en culture : au cours des dernières années, les zones humides ont payé un lourd tribut à l'intensification des pratiques agricoles ;
- Comblement, remblaiement : l'urbanisation détruit et fractionne les milieux humides ;
- Boiselements : les boisements de résineux déstructurent le sol et ceux de peupliers sont de gros consommateurs d'eau et appauvrissent le milieu ;
- Prélèvements abusifs : les prélèvements d'eau accrus en raison des besoins croissants (industrie, eau potable, agriculture) abaissent le niveau des nappes et assèchent les milieux ;
- Pollutions : les produits phytosanitaires et les rejets industriels sont autant de sources de pollution qui participent à la dégradation des zones humides.

L'altération des zones humides a un impact fort sur la biodiversité, le paysage et les activités humaines. Ces impacts sont en lien direct avec les fonctions remplies par les zones humides :

- Suppression ou altération de la limitation des crues et donc augmentation du risque d'inondation. L'impact économique peut alors être fort en lien avec la construction d'ouvrages hydrauliques coûteux (barrages) ;
- Suppression ou altération du soutien du débit des cours d'eau en période d'étiage ;
- Augmentation des effets néfastes en cas de pollution, liée à la perte de la fonction de régulation des nutriments et de rétention des polluants ;
- Disparition d'espèces et de milieux naturels remarquables (érosion de la biodiversité) ;
- Diminution de l'activité touristique en lien direct avec la perte de valeur paysagère et écologique ;
- Diminution de l'activité cynégétique en lien avec les zones humides ;
- Altération des zones de pêche.

Délimitation des zones humides

Délimitation réglementaire

La méthodologie d'investigation des zones humides est basée sur les recommandations de l'**Arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'Arrêté du 24 juin 2008** qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. Selon cet arrêté, une zone humide peut être déterminée de deux manières différentes :

- Par l'étude du sol :
 - Identification d'un **histosol** (sol tourbeux) ;
 - Identification d'un **réductisol** (odeur de soufre) avec traces d'hydromorphie réductiques apparaissant entre 0 et 50 cm ;
 - Identification d'un **rédoxisol** avec traces d'hydromorphie rédoxiques apparaissant entre 0 et 25 cm avec accentuation en profondeur ;
 - Identification d'un **rédoxisol** avec traces d'hydromorphie rédoxiques apparaissant entre 0 et 50 cm avec accentuation en profondeur avec apparition d'un **réductisol** aux alentours de 80 cm.

Un sondage par habitat homogène, sans rupture de pente, suffit pour déterminer le caractère humide de la zone.

- Par l'étude de la **végétation** : un certain nombre d'espèces végétales sont caractéristiques des zones humides et inscrites dans l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009.

Le recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides doit être supérieur à 50% pour déterminer le caractère humide de la zone uniquement avec le critère floristique.

La loi portant création de l'Office Français de la Biodiversité, parue le 24 juillet 2019, reprend dans son article 23 la rédaction de l'article L. 211-1 du code de l'environnement portant sur la caractérisation des zones humides, afin d'y introduire un "ou" qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 est donc désormais caduc.

Prélocalisation des zones humides (travail en amont des inventaires)

Une prélocalisation bibliographique des zones humides potentielles sur la zone d'étude est effectuée en amont des investigations de terrain à l'aide d'un travail cartographique basé sur des critères morphologiques et climatiques, réalisé par l'INRA d'Orléans (US InfoSol) et l'Agrocampus Ouest de Rennes (UMR SAS). Cette cartographie décrit une potentialité de présence de milieux humides sur la France métropolitaine : probabilité très forte, forte et assez forte. Les milieux aquatiques sont également recensés.

Ces zones humides sont présumées, mais non avérées. Cette étude préalable permet de cibler des itinéraires pour permettre une délimitation précise et complète sur le terrain.

Expertise zones humides (terrain)

Le travail de terrain de détermination et de vérification de la présence de zones humides se base sur la révision de l'**Arrêté du 24 juin 2008, modifié par les arrêtés du 1er octobre 2009 et du 24 juillet 2019**.

De ce fait le travail est divisé en deux étapes :

- Identifier la flore sur les différents habitats de la zone d'étude en spécifiant si les espèces sont indicatrices de zones humides (selon la liste de l'arrêté ministériel) ;
- Réaliser des sondages pédologiques à l'aide d'une tarière. Les prélèvements sont analysés visuellement afin d'identifier des traces d'hydromorphies indicatrices de zones humides.

→ CRITÈRE DE DÉLIMITATION : PÉDOLOGIQUE

La profondeur de chaque sondage est très variable selon la texture du sol et la période de réalisation de l'expertise. Un sondage peut être identifié en refus de tarière (présence d'un socle rocheux ou argileux) et ne pas dépasser 20 cm de profondeur. A l'inverse et si les conditions le permettent les sondages sont réalisés jusqu'à 120 cm. En moyenne, les conditions identifiées permettent des sondages d'une profondeur variant entre 60 et 80 cm.

Les données sur la profondeur de réalisation des sondages sont notées dans les fiches sondages présentées en Annexe.

- Présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et s'intensifiant en profondeur ;
- Présence de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol.

La hiérarchisation des résultats des sondages est la suivante :

- Sondage positif et présence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage positif et absence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage négatif et présence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage négatif et absence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage impossible à réaliser (nature du sol) et présence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage impossible à réaliser (nature du sol) et absence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 %.



Sondage non hydromorphe Sol hydromorphe - rédoxisol Sol hydromorphe – réductisol avec traces d'hydromorphies rédoxiques

Figure 30 : Exemple de sondages pédologiques

La définition « zone humide » s'applique aux classes d'hydromorphie IVd, Va, Vb, Vc, Vd, VIc, VI d et H de la classification ci-après (d'après GEPPA, 1981).

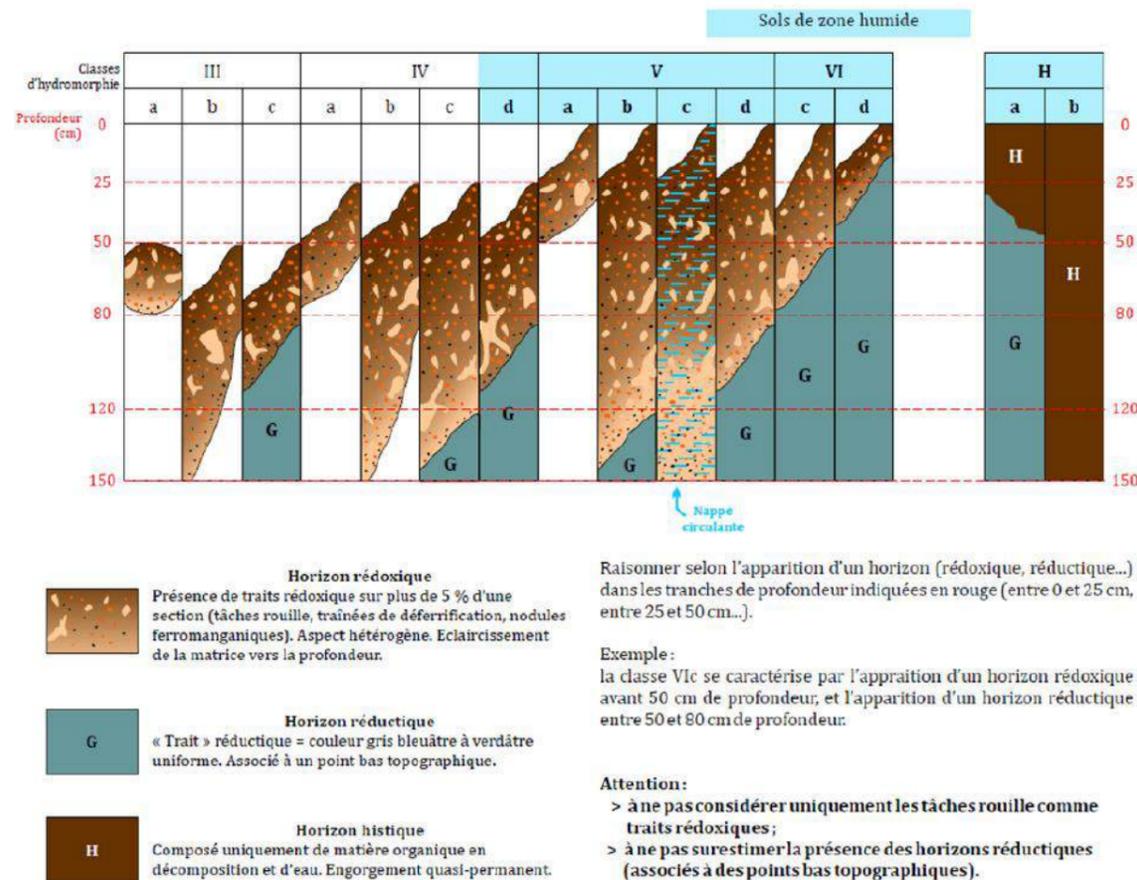


Figure 31 : Classement des sols en fonction des caractères hydromorphiques

→ CRITÈRE DE DÉLIMITATION : FLORISTIQUE

Lors des inventaires floristiques, les espèces indicatrices de zones humides selon l'Arrêté du 24 juin 2008 sont identifiées. Si leur recouvrement (surface occupée au sol) est supérieur à 50%, la zone étudiée peut être considérée comme zone humide réglementaire.

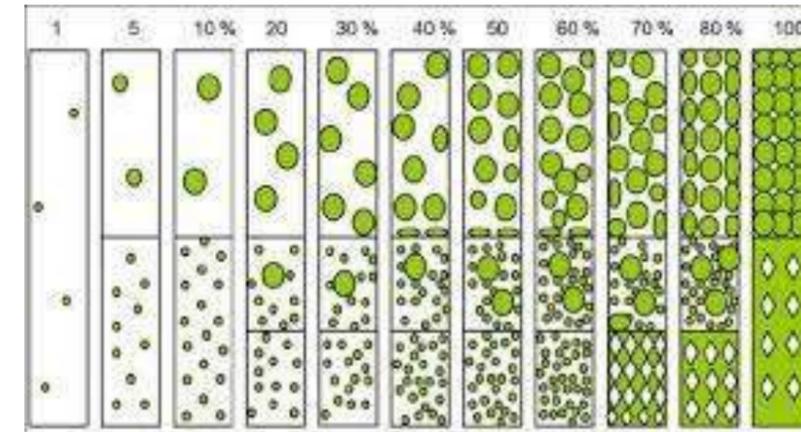


Figure 32 : Principe de recouvrement des espèces caractéristiques de zones humides

Source : Zones-humides.org

Limites de l'étude flore, habitats et zones humides

Sur la zone d'étude, aucune limite n'a été rencontrée. La zone est facilement accessible.

☐ Méthodologie des inventaires liés à la faune

Les insectes

Les groupes d'insectes recherchés ont été principalement les Odonates (libellules et demoiselles), les Lépidoptères (papillons de jour) les Orthoptères (sauterelles, criquets et grillons) et les Coléoptères saproxylophages.

Pour les Odonates, le relevé des imagos (adultes) se fait soit par capture au filet à papillons, soit par l'identification lointaine à l'aide d'une paire de jumelles. Les relevés sur ce groupe ont été réalisés à proximité des points d'eau ou des zones humides, mais aussi dans des secteurs plus secs qui sont fréquemment utilisés par les odonates comme terrain de chasse.

Pour les Lépidoptères, la méthode utilisée est relativement identique, les imagos sont capturés au filet à papillons. Pour les espèces facilement identifiables de loin, une paire de jumelles a été utilisée. Les milieux prospectés ont été en particulier les prairies et les zones ensoleillées.

Pour les Orthoptères, les différents individus ont été capturés à l'aide d'un filet à papillons ou à la main lorsque cela a été possible. Une part des identifications a été réalisée à partir des chants des différentes espèces.

Pour les Coléoptères saproxylophages, les arbres pouvant les accueillir ont été recherchés (arbres têtards, arbres creux, arbres morts), les individus larves ou adultes ont également été recherchés de même que des indices de présence : galeries, crottes élytres par exemple.

L'ensemble des insectes capturés a été identifié dans les plus brefs délais puis relâchés à l'endroit même de leur capture.

La recherche de ces espèces se fait le long d'un itinéraire dit « d'échantillon » présenté sur la carte à la fin de ce point. Cet itinéraire permet de réaliser l'inventaire sur la totalité de l'espace et dans tous les milieux identifiés.

Les amphibiens

Les amphibiens sont dans l'ensemble actifs de février à novembre, cependant, la période optimale pour les inventorier est la période de reproduction qui s'étend de février à mai. Cette période peut varier en fonction des espèces et des conditions météorologiques. En période de reproduction, les amphibiens se rassemblent dans les points d'eau (mare, étang, cours d'eau, fossé, ...) pour s'accoupler et pondre.

Une prospection continue est réalisée sur ce groupe faunistique au gré des déplacements de l'observateur au sein de la zone d'étude. Ainsi, des données sur les amphibiens ont également été recueillies dans le cadre des sorties consacrées à l'avifaune, aux chiroptères, à la flore et aux habitats.

Les reptiles

La méthode employée consiste en une recherche active des reptiles. Une à deux heures après le lever du jour, l'observateur prospecte les zones ensoleillées favorables à la thermorégulation des reptiles (talus en bordure de route, lisière, buisson, ...). En effet, les reptiles sont des ectothermes, à la différence des oiseaux ou des mammifères (endothermes), ils ne produisent pas de chaleur corporelle, ils ont donc besoin d'une source de chaleur extérieure (le soleil) pour élever leur température interne. Les reptiles consacrent donc les premières heures de la journée à se chauffer au soleil, c'est à ce moment qu'ils sont généralement le plus facilement visibles.

Les mammifères (hors chiroptères)

Pour ce groupe zoologique, aucun protocole particulier n'a été mis en place, l'observation et l'identification de ces espèces ont été réalisées au cours des différents déplacements à l'intérieur de la zone d'étude. Il s'agit d'observations directes des différents individus, ou d'observations indirectes d'indices de présence (traces, excréments, ...).

Les chiroptères

Les conditions météorologiques ayant une grande influence sur l'activité de chasse des chauves-souris, les inventaires ont eu lieu dans la mesure du possible les nuits où les conditions météorologiques étaient clémentes. En effet, les nuits froides, ventées ou pluvieuses, les chauves-souris sont peu ou pas actives.

Au total, deux sorties ont été consacrées à l'inventaire des chiroptères sur la zone d'étude, grâce à l'utilisation d'enregistreurs automatiques de type SM4bat+ FS (Wildlife Acoustics). Les deux interventions ont eu lieu en été, pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes ;

Les enregistrements sont ensuite traités par différents logiciels comme Kaleidoscope (Wildlife acoustics) et Sonochiro (Biotope). L'analyse manuelle est effectuée sur le logiciel Batsound (Pettersson Elektronik AB).

L'analyse de l'activité pour être comparé en fonction des différentes périodes d'activité de chauves-souris.

Limites et difficultés rencontrées :

L'identification spécifique des cris de Chiroptères n'est pas toujours possible en raison de la mauvaise qualité de certains enregistrements ou du phénomène de recouvrement qu'il existe entre certaines espèces, dans ces cas-là, l'identification se limitera au genre, par exemple Murin indéterminé, ou au groupe d'espèces, par exemple :

- Les « Sérotules » : Sérotines + Noctules (Espèces à fort recouvrement acoustique)
- Les Pipistrelles 50 : Pipistrelle commune + Pipistrelle pygmée (espèces émettant dans des gammes de fréquences proches de 50 kHz).
- Les Pipistrelles 35 : Pipistrelle commune + Pipistrelle de Nathusius (espèces émettant dans des gammes de fréquences proches de 35 kHz).

À la fin de l'été, certaines espèces d'orthoptères (Grillon, Sauterelle, Criquet) sont très actives la nuit. Leur chant, dont une partie est émise à des fréquences ultrasonores sature totalement le détecteur, ce qui complique ou rend impossible la détection et l'identification des chauves-souris.

L'intensité des signaux varie selon les espèces. Chez certains chiroptères, l'intensité des cris est très faible, ils ne sont pas détectables à plus de 5 mètres de distance, d'autres à l'inverse, sont audibles à plus de 100 mètres. Ces dernières seront donc plus facilement détectables (cf. Tableau suivant).

Une limite à cette étude est que la hauteur de vol des chauves-souris en migration peut atteindre 1200 m (noctules), elles sont donc hors de portée des détecteurs acoustiques situés au sol. Les données collectées ne mettent cependant pas en évidence un passage marqué de chauves-souris en migration à basse altitude.

Analyse de l'activité de chasse :

Les **mesures d'activité** des chiroptères sont faites à partir du **référentiel d'activité Vigie-Chiro** (version 10/04/2020), mis en place par le Muséum National d'Histoire Naturel. Plus précisément, c'est le référentiel « Total », c'est-à-dire à l'échelle nationale qui est utilisée. Des versions aux échelles des régions ou des habitats existent aussi, mais l'intérêt de choisir le référentiel national est qu'il a été conçu à partir d'une très grande quantité de données, par conséquent les niveaux de confiance associés aux activités sont plus élevés. Le référentiel national est aussi plus pertinent pour la mise en évidence d'enjeux de conservation. L'évaluation des activités a été effectuée sur **28 espèces** présentes sur le territoire métropolitain, et dont les niveaux de confiance sont les suivants :

Tableau 19 : Niveaux de confiance associés à la mesure d'activité des espèces de chiroptères selon le référentiel national de Vigie-Chiro

Source : Vigie-Chiro

Niveau de confiance	Espèces de chauves-souris*
Faible	Sérotine boréale (de Nilsson), Murin de Bechstein
Modérée	Oreillard montagnard, Rhinolophe euryale
Bonne	Murin d'Alcathoe, Murin de Capaccini, Grande Noctule, Oreillard roux
Très bonne	Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Vespère de Savi, Minioptère de Schreibers, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Murin de grande taille (Grand Murin ou Petit Murin), Murin à moustaches, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Oreillard gris, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Molosse de Cestoni

*Ne sont pas évalués : Le Rhinolophe de Méhely, le Murin des marais, le Murin de Brandt, le Murin d'Escalera, la Sérotine bicolore.

Le référentiel Vigie-Chiro a été établi sur la base de la méthode statistique d'Alexandre Hacquart (ACTICHIRO, 2013). Il utilise comme unité de mesure de l'activité le **nombre de contacts par espèce et par nuit**. Un contact correspond à un fichier sonore de 5 secondes dans lequel l'espèce a été identifiée (au moins 1 cri). Il s'agit des valeurs de contacts bruts, non corrigées par un coefficient de détectabilité. Ces nombres de contacts bruts par nuit sont **ensuite comparés à des valeurs seuils spécifiques à l'espèce** (les quantiles), permettant de définir les niveaux d'activité (voir les tableaux suivants).

Tableau 20 : Quantiles et niveaux d'activités associés

Source : Vigie-Chiro

Quantiles	Niveau d'activité
< Q25	Faible
Q25 - Q75	Moyen
Q75 - Q98	Fort
> Q98	Très fort

Les niveaux d'activités déterminés selon cette méthode pourront amener un réajustement du niveau d'enjeu de conservation des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude, notamment lorsque l'activité calculée indiquera des enjeux « forts » ou « très forts ».

Tableau 21 : Quantiles relatifs aux niveaux d'activité par espèces

Source : Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF (2020)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Q25	Q75	Q98	Confiance
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	2	19	215	Très bonne
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine boréale	1	3	13	Faible
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	4	28	260	Très bonne
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	4	30	279	Très bonne
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	2	14	138	Très bonne
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	2	17	157	Bonne
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	1	2	4	Faible
<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	5	56	562	Bonne
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	3	23	1347	Très bonne
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	2	9	58	Très bonne
<i>Myotis cf. myotis</i>	Murin de grande taille	1	4	27	Très bonne
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	4	30	348	Très bonne
<i>Myotis nattereri</i>	Murin groupe Natterer	2	10	109	Très bonne
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	1	9	49	Bonne
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	4	24	220	Très bonne
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	3	17	161	Très bonne
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	18	194	2075	Très bonne
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	7	36	269	Très bonne
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	41	500	3580	Très bonne
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle soprane	8	156	1809	Très bonne
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	1	5	30	Bonne
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	2	9	64	Très bonne
<i>Plecotus macbullaris</i>	Oreillard montagnard	1	2	13	Modérée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Q25	Q75	Q98	Confiance
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	2	10	45	Modérée
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	1	8	290	Très bonne
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	1	8	236	Très bonne
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	4	30	330	Très bonne

Note : une colonne « Confiance » donne une estimation de la précision et de la robustesse, pour chaque espèce, de la détermination des niveaux d'activité. En effet, pour les espèces sous-échantillonnées (ex : Murin de Bechstein), le référentiel d'activité ne peut fournir des seuils de niveaux d'activités fiables.

Par exemple le quantile Q25% pour la Barbastelle d'Europe est de 2 contacts par nuit, le quantile Q75% est de 19 et le quantile Q98% est de 215. Ainsi si pour une nuit d'enregistrement on obtient 1 contact par nuit, l'activité est faible ; si on obtient 12 contacts l'activité est moyenne, si on obtient 26 contacts l'activité est forte et si on obtient plus de 215 contacts l'activité est très forte.

La localisation des enregistreurs est indiquée sur la carte à la fin de cette partie.

Les oiseaux

- L'itinéraire échantillon (=transect)

Cette méthode a été préférée au regard du contexte du projet. Sa faible surface permet un échantillonnage sur l'ensemble de la zone. La méthode de l'itinéraire échantillon peut être utilisée toute l'année et permet de prospecter l'ensemble de la zone d'étude. Les relevés de terrain sont réalisés dès l'aube (période de forte activité pour les oiseaux). Cette méthode consiste pour l'observateur équipé de jumelles à noter le long d'un parcours tous les oiseaux vus et entendus ainsi que les indices de présence (trace, plumes, ...). Pour les oiseaux en vol, une estimation de la hauteur de vol et de la direction est aussi réalisée.

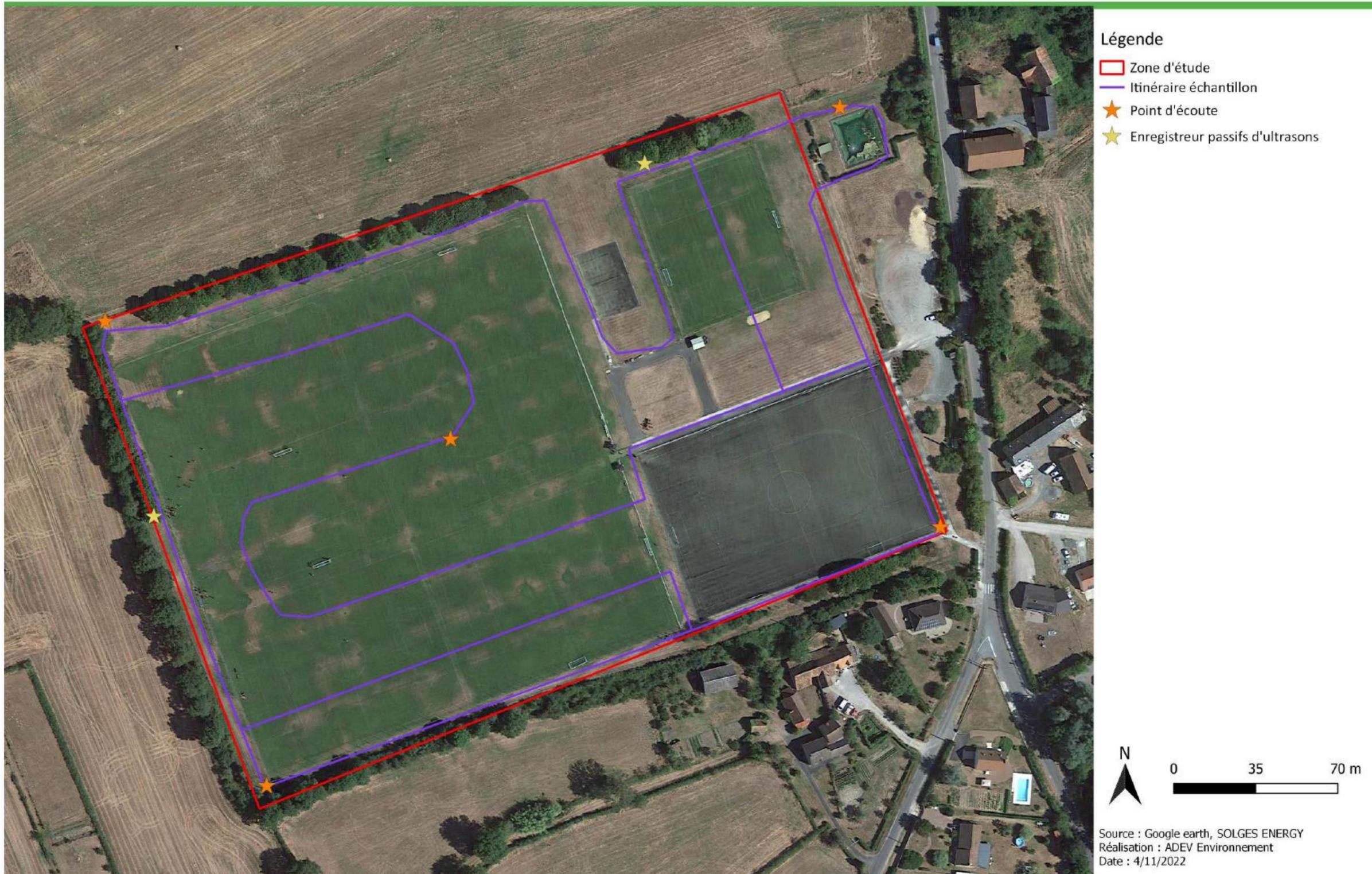
Cette méthode permet de réaliser un échantillonnage complet de l'avifaune présente sur la zone d'étude au cours de l'année et ainsi d'estimer le potentiel d'accueil de celui-ci. De plus, les indices de nidifications sont relevés à l'aide des codes atlas de nidifications.

- Point d'écoute

Afin de réaliser un inventaire le plus exhaustif possible et d'avoir une idée des effectifs notamment pour les espèces patrimoniales, des points d'écoute sont régulièrement réalisés le long de l'itinéraire échantillon. Le temps d'écoute est compris entre 5 et 10 min suivant les milieux. Sur la zone d'étude, un minimum de point d'écoute par type de milieu est réalisé.

L'itinéraire échantillon et les points d'écoute sont localisés sur la carte page suivante.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36) *Méthodologie d'inventaire de la faune*



Carte 22 : Méthodologie appliquée sur la zone d'étude

3.2.5. METHODES D'ÉVALUATION DES ENJEUX

3.2.5.1. GENERALITE

La méthode d'évaluation des enjeux se décompose en 5 étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- Évaluation des enjeux liés aux zones humides ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques par espèce et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces) ;
- Évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse).

6 niveaux d'enjeux sont définis : très fort, fort, assez fort, modéré, faible et nul.

3.2.5.2. EVALUATION DES ENJEUX SUR LES HABITATS

L'évaluation des habitats se base sur les listes rouges régionales, le statut de protection (exemple : les zones humides), ou la rareté régionale. Si aucun de ces documents n'est présent sur le territoire de la zone d'étude, l'évaluation pourra être réalisée à partir des éléments suivants :

- Habitats déterminants de ZNIEFF,
- Diverses publications,
- Avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, les tendances évolutives)

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'enjeux en fonction des différents paramètres pris en compte.

Tableau 22 : Liste des enjeux en fonction des critères d'évaluations pour les habitats

Liste rouge régionale ou nationale	Rareté régionale	Critère en l'absence de référentiels	Niveau d'enjeu régional
CR (En danger critique)	TR (Très rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive), habitat d'intérêt communautaire, habitats caractéristiques des zones humides	Très fort
EN (En danger)	R (Rare)		Fort
VU (Vulnérable)	AR (Assez rare)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)	PC (Peu commun)		Modéré
LC (Préoccupation mineur)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		Faible
DD (données insuffisantes), NE (Non évalué)	-		Dire d'expert

Le niveau d'enjeu peut être modulé de plus ou moins 1 niveau en fonction de différents paramètres (sur avis d'expert) :

- État de conservation sur la zone d'étude (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;

- Typicité (cortège caractéristique)
- Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

Par exemple, un habitat dont l'enjeu est modéré peut être augmenté de 1 niveau s'il est en très bon état de conservation. En revanche, si cet habitat est dégradé, il est possible de diminuer le niveau d'enjeu de 1 niveau pour le passer en enjeu faible.

3.2.5.3. EVALUATION DES ENJEUX SUR LES ZONES HUMIDES

La méthode d'évaluation des enjeux concernant les zones humides se décompose en 3 étapes :

- Atteintes sur les zones humides
- Évaluation de l'état de conservation des zones humides
- Évaluation globale des enjeux pour les zones humides

Concernant les zones humides, 5 niveaux d'enjeux sont définis : très fort, fort, assez fort, modéré et nul.

Les enjeux nuls correspondent à l'absence de zones humides.

Aucun enjeu faible ne sera attribué à une zone humide, quel que soit le degré de dégradation, car les zones humides sont des habitats protégés, soumis à compensation en cas de destruction.

Atteintes sur les zones humides

Les atteintes sur les zones humides peuvent être identifiées à l'aide des prospections de terrain. Il s'agit d'identifier toutes les atteintes (hydrologiques, écologiques, ...) sur les zones humides et de les quantifier.

Le tableau ci-dessous récapitule les atteintes principales identifiées sur les zones humides

	Fort	Modéré	Faible
Assèchement, drainage			
Plantation de résineux ou de peupliers			
Présence d'espèces exotiques envahissantes			
Modification des habitats (travaux sylvicoles, urbanisation, fertilisation, entretien de la végétation, remblais)			
Enfrichement			

Évaluation de l'état de conservation des zones humides :

L'évaluation de l'état de conservation général des zones humides se base sur l'analyse des atteintes constatées sur la zone d'étude. Il s'agit de noter la présence ou non de drains, de plantation de résineux, d'espèces exotiques envahissantes et de modification des habitats.

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'état de conservation des zones humides :

Tableau 23 : Évaluation de l'état de conservation des zones humides recensées

Critère	État de conservation
- Aucune atteinte forte et présence d'au moins 4 atteintes faibles ou nulles	Habitat non dégradé
- Présence d'au maximum une atteinte forte et atteinte faible à modérée pour les autres	Habitat partiellement dégradé
- Présence de 2 à 5 atteintes fortes ou de 5 atteintes modérées	Habitat dégradé

Évaluation des enjeux liés aux zones humides :

La méthode d'évaluation des enjeux globaux concernant les zones humides se base sur l'état de dégradation ainsi que des critères de décisions liés aux zones humides.

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'enjeux en fonction des différents paramètres pris en compte.

Tableau 24 : Évaluation des enjeux concernant les zones humides

État de dégradation	Intérêt communautaire	Statut de protection	Critères de délimitation	Surface	Niveau d'enjeu
Habitat non dégradé	Habitat d'intérêt communautaire	Présence d'espèces protégées avec statut de conservation	- Critère floristique ET critère pédologique	-	Très fort
Habitat non dégradé	-	-	- Critère floristique ET critère pédologique	-	Fort
Habitat partiellement dégradé et dégradé	-	-	- Critère floristique ET/OU critère pédologique	-	Assez fort
-	-	-	-	Zone humide de moins de 1000 m ²	Modéré
-	-	-	-	-	Faible

* Pas d'enjeu faible pour les zones humides, car elles sont protégées et soumises à compensation en cas de destruction

* L'absence de zones humides entraînera un enjeu nul pour ce critère.

D'après l'article R214-1 du code de l'environnement, des mesures de compensation devront être mises en place pour :
 « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :
 1° supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
 2° supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D). »
 Ainsi, pour des impacts sur des surfaces de moins de 0,1 ha de zones humides, la compensation n'est pas obligatoire. Les ratios de compensation sont fournis par le SAGE de la zone concernée.

3.2.5.4. EVALUATION DES ENJEUX POUR LA FLORE ET LA FAUNE

L'évaluation de l'enjeu pour la faune se fait en deux étapes :

- Évaluation de l'enjeu spécifique (enjeu pour chaque espèce)
- Évaluation de l'enjeu stationnel/habitat

Dans un premier temps, il convient de définir un niveau d'enjeu pour chaque espèce. Ce niveau d'enjeu se base dans un premier temps sur les statuts de conservation au niveau régional (liste rouge régionale). En l'absence de liste rouge régionale, les listes rouges nationales seront utilisées. Viennent s'ajouter ensuite les espèces d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les espèces inscrites en annexe 1 de la Directive « Oiseaux », ou inscrites en annexe 2 de la Directive « Habitat faune flore ». Le statut de protection au niveau régional et national sera également pris en compte dans l'évaluation des enjeux pour les espèces. Cependant, la quasi-totalité des oiseaux, des reptiles, des amphibiens et des chiroptères est protégée au niveau national. Par conséquent, le statut de protection pour ces groupes n'est pas discriminant et aura donc moins de poids dans l'évaluation des enjeux que le statut des listes rouges régionales notamment.

Dans le cas où une liste rouge régionale et nationale existerait pour un même taxon, c'est la liste rouge régionale qui sera prise en compte dans un premier temps. Les espèces qui sont identifiées comme préoccupation mineure (LC) au niveau régional, mais qui possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national (VU, EN, CR) seront également prises en compte et induiront une augmentation du niveau d'enjeu.

Par exemple, une espèce qui est considérée comme « LC » au niveau régional devrait avoir un enjeu faible. Cependant, si elle est considérée comme « VU » au niveau national alors le niveau d'enjeu est augmenté de 1. L'enjeu pour cette espèce sera donc modéré.

L'enjeu retenu pour l'espèce est l'enjeu avec le niveau le plus fort. Par exemple, une espèce classée « NT » au niveau régional, a un enjeu modéré. Si cette espèce est d'intérêt communautaire, l'enjeu associé est assez fort. Dans ce cas, on retient l'enjeu le plus fort. Ainsi dans cet exemple, l'enjeu retenu est assez fort.

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'enjeu en fonction des différents paramètres :

Tableau 25 : Évaluation des enjeux sur les espèces floristiques et faunistiques

Liste rouge régionale	Liste rouge Nationale	Intérêt communautaire	Statut de protection	Enjeu
CR (En danger critique)	-	-	-	Très fort
EN (En danger)	CR (En danger critique)	-	-	Fort
VU (Vulnérable)	EN (En danger)	- Espèce inscrite en annexe 2 de la Directive « Habitat faune flore ». Pour les chiroptères, s'il y a des habitats favorables pour l'accueil des colonies - Espèce inscrite en annexe 1 de la Directive « Oiseaux » nicheuse sur la zone d'étude	- Invertébrés protégés au niveau national ou régional - Flore protégée au niveau national ou régional	Assez fort
NT (Quasi menacée)	VU (Vulnérable)	Pour les chiroptères : espèces inscrites en annexe 2 de la Directive « Habitat faune flore » qui utilisent la zone d'étude comme territoire de chasse	- Mammifère terrestre (hors chiroptères) protégé au niveau national ou régional	Modéré
LC (Préoccupation mineure)	NT (quasi menacée), LC (Préoccupation mineure)	Espèces inscrites en annexe 1 de la Directive « Oiseaux » qui utilisent la zone d'étude pour leurs alimentations, qui sont de passage ou en migration	-Reptiles et amphibiens protégés	Faible
DD (Données insuffisantes), NA (Non applicable), NE (Non évalué)	DD (Données insuffisantes), NA (Non applicable), NE (Non évalué)	-	-	Dire d'expert

Pour les oiseaux, les niveaux d'enjeu du tableau sont attribués aux espèces nicheuses. Les espèces migratrices, seulement de passage ou en alimentation verront leur enjeu diminué.

Le niveau d'enjeu pour l'espèce peut être modulé de plus ou moins 1 niveau en fonction des paramètres suivants :

- **Utilisation de la zone d'étude** (repos, reproduction, alimentation...)
- Rareté :
 - Si l'espèce est relativement fréquente : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
 - Si l'espèce est relativement rare : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- **Endémisme restreint** du fait de la responsabilité particulière d'une région.
- Dynamique des populations :
 - Si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
 - Si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- **État de conservation sur la zone d'étude** :
 - Si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé/dégradé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
 - Si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Pour la faune, un enjeu global sur la zone d'étude sera également réalisé pour les grands groupes étudiés (avifaune, reptile, amphibien, mammifère, chiroptère et invertébré). Les critères d'évaluation de cet enjeu sont les mêmes que ceux indiqués sur le tableau 5. Ceci permet, notamment, de se rendre compte sur quel groupe la zone d'étude représente le plus d'enjeux pour la conservation des espèces.

On peut ensuite évaluer l'enjeu multi spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Ainsi, en fonction du nombre d'espèces et des enjeux associés qui sont présents sur un habitat, on peut définir le niveau d'enjeu que représente cet habitat pour la conservation de la faune ou de la flore. Le tableau suivant présente les différents niveaux d'enjeux sur les habitats vis-à-vis de la faune ou de la flore.

Tableau 26 : Évaluation des enjeux sur les habitats liés à la faune ou la flore

Critères retenus	Niveau d'enjeu multi spécifique stationnel (par habitat ou groupe d'habitat)
- 1 espèce à enjeu spécifique Très fort ; Ou - 3 espèces à enjeu spécifique Fort	Très fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Fort Ou - 4 espèces à enjeu spécifique Assez fort	Fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Assez fort Ou - 6 espèces à enjeu spécifique Modéré	Assez fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Modéré	Modéré
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu global d'un habitat vis-à-vis de la faune ou de la flore peut être modulé de plus ou moins un niveau d'enjeu en fonction des paramètres suivants :

- Si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat ;
- Si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat, les autres parties pourront être classées dans un niveau d'enjeu plus faible.

Par exemple, les haies sont susceptibles de ressortir en enjeux forts sur la zone d'étude notamment à cause de la nidification des oiseaux et la présence potentielle de gîte pour les chiroptères. Cependant, on peut distinguer plusieurs types de haies. Les haies multistrates avec la présence de gros arbres qui sont favorables pour les oiseaux et les chiroptères (chasse et accueil de colonie). Les haies buissonnantes sont favorables pour la nidification des oiseaux et l'activité de chasse des chiroptères, mais ne sont pas favorables pour l'accueil de colonie. Par conséquent, l'enjeu sur les haies multistrates peut être considéré comme fort tandis que l'enjeu sur les haies buissonnantes peut être diminué à un enjeu assez fort ou modéré en fonction des espèces.

3.2.5.5. EVALUATION DES ENJEUX GLOBAUX PAR HABITAT

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat
- Enjeu floristique
- Enjeu faunistique

Finalement, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation/habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau. La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales.

3.2.6. LES HABITATS

3.2.6.1. INVENTAIRE DES HABITATS SUR LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est composée principalement par des milieux ouverts : gazons de stades sportifs et de pelouses des parcs. Les milieux fermés et les haies sont en limite nord et ouest de la zone d'étude. Des zones artificialisées complètent la zone d'étude.

Une cartographie des habitats ainsi que des fiches illustrées sont présentées ci-après.

Tableau 27 : Habitats recensés sur la zone d'étude

Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Dénomination	Habitat d'intérêt communautaire*	Habitat caractéristique de zone humide**
Milieux ouverts : pelouses				
E2.63	-	Gazons des stades sportifs	Non	Non
E2.64	-	Pelouses des parcs	Non	Non
Milieux fermés : haies				
FA.3	84.2	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Non	Non
FA.4	84.2	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	Non	Non
Milieux artificialisés, anthropiques : surfaces imperméables, bâtiments				
J2.2	-	Bâtiments ruraux publics	Non	Non
J4.2	-	Réseaux routiers	Non	Non
J4.6	-	Surfaces pavées et espaces récréatifs	Non	Non

* inscrit à l'annexe I de la Directive « Habitats » et/ou dans l'Arrêté de Protection des Habitats Naturels paru le 19 décembre 2019.

** au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009

3.2.6.2. DESCRIPTION DES HABITATS SUR LA ZONE D'ETUDE

☐ Analyse des enjeux pour les habitats dans le cadre de cette étude

- **Enjeu fort** : Habitats de zones humides réglementaires ET d'intérêt communautaire ;
- **Enjeu assez fort** : Habitats de zones humides réglementaires OU d'intérêt communautaire ;
- **Enjeu modéré** : Habitats aquatiques et boisements diversifiés non humides ;
- **Enjeu faible** : Habitats communs, perturbés, peu diversifiés ;
- **Enjeu nul** : Habitats anthropiques.

Une pondération des enjeux peut avoir lieu et sera décrite dans le tableau de synthèse après les fiches habitats.

☐ Milieux ouverts

Code EUNIS : E2.63 – Gazons des stades sportifs			
Code CORINE Biotope (si existant) : /			
Code NATURA 2000 : Non	Habitat déterminant ZNIEFF : Non	Liste rouge régionale :	LC
Habitat caractéristique de zones humides : Non			
<p>Description générale (EUNIS) : Terrains occupés par des prairies permanentes ayant reçu un fort apport d'engrais ou réensemencés parfois traités par des herbicides sélectifs, avec une faune et une flore très appauvries utilisées à des fins récréatives.</p> <p>Description sur la zone d'étude : habitat ouvert majoritaire dans la zone d'étude.</p>			
État de conservation de l'habitat		BON	
			
Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.			
ENJEU FAIBLE			

Code EUNIS : E2.64 – Pelouses des parcs			
Code CORINE Biotope (si existant) : /			
Code NATURA 2000 : Non	Habitat déterminant ZNIEFF : Non	Liste rouge régionale :	LC
Habitat caractéristique de zones humides : Non			
<p>Description générale (EUNIS) : Pelouses, généralement tondues, composées de graminées indigènes ou parfois exotiques, constituant des éléments des parcs urbains.</p> <p>Description sur la zone d'étude : habitat présent autour de l'habitat E2.63 et des infrastructures anthropiques de la zone d'étude.</p>			
État de conservation de l'habitat		BON	
			
Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.			
ENJEU FAIBLE			

☐ **Milieux fermés**

Code EUNIS : FA.3 – Haies d'espèces indigènes riches en espèces			
Code CORINE Biotope (si existant) : 84.2 – Bordures de haies			
Code NATURA 2000 : Non	Habitat déterminant ZNIEFF : Non	Liste rouge régionale :	LC
Habitat caractéristique de zones humides : Non			
<p>Description générale (EUNIS) : Haies composées essentiellement d'espèces indigènes, non entretenues de manière soutenue ou non plantées comme une haie de façon évidente. Elles sont composées en moyenne de plus de cinq espèces ligneuses sur 25 m de long, sans compter les arbrisseaux comme <i>Rubus fruticosus</i> ou les espèces grimpantes comme <i>Clematis vitalba</i> ou <i>Hedera helix</i>.</p> <p>Description sur site : Une haie identifiée au sud-ouest de la zone d'étude. Elle se situe en limite de zone.</p>			
État de conservation de l'habitat		BON	
			
Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.			
ENJEU MODÉRÉ			

Code EUNIS : FA.4 – Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces			
Code CORINE Biotope (si existant) : 84.2 – Bordures de haies			
Code NATURA 2000 : Non	Habitat déterminant ZNIEFF : Non	Liste rouge régionale :	LC
Habitat caractéristique de zones humides : Non			
<p>Description générale (EUNIS) : Haies composées essentiellement d'espèces indigènes, non entretenues de manière soutenue ou non plantées comme une haie de façon évidente. Elles sont composées en moyenne de moins de cinq espèces ligneuses sur 25 m de long, sans compter les arbrisseaux comme <i>Rubus fruticosus</i> ou les espèces grimpantes comme <i>Clematis vitalba</i> ou <i>Hedera helix</i>.</p> <p>Description sur la zone d'étude : Ces haies sont en limite de zone d'étude au nord et à l'ouest.</p>			
État de conservation de l'habitat		BON	
			
Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.			
ENJEU FAIBLE			

☐ **Milieux agricoles et anthropiques**

3 autres habitats ont été identifiés, qualifiés d'anthropiques :



J2.2 – Bâtiments ruraux publics



J4.2 – Réseaux routiers



J4.6 – Surfaces pavées et espaces récréatifs

3.2.6.3. ENJEUX LIES AUX HABITATS

Les enjeux concernant chaque habitat sont détaillés dans le tableau suivant.

Remarque et pondération :

- Les habitats communs ne présentant pas d'enjeu particulier se verront attribuer un enjeu « **faible** ».

Tableau 28 : Part de présence, état de conservation et enjeux concernant les habitats naturels de la zone d'étude

Code EUNIS	Dénomination	État de conservation	Surface (m ²)	Part de présence (%)	Enjeux
E2.63	Gazons des stades sportifs	Bon	39225	59	Faible
E2.64	Pelouses des parcs	Bon	13903	21	Faible
FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Bon	363	1	Modéré
FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	Bon	2331	4	Faible
J2.2	Bâtiments ruraux publics	Non évaluable	20	< 1	Nul
J4.2	Réseaux routiers	Non évaluable	1176	2	Nul
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	Non évaluable	8974	14	Nul

Les enjeux écologiques relatifs à la nature des habitats présents sont considérés comme nuls à modérés.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

Occupation du sol



Carte 23 : Cartographie des habitats présents sur la zone d'étude