



Etude d'impact sur l'environnement et la santé
Centrale solaire photovoltaïque au sol

CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR LA COMMUNE DE SPAY
Décembre 2022



COMMUNE DE SPAY (72 700)
DEPARTEMENT DE LA SARTHE (72)



SOMMAIRE



SOMMAIRE

1. SECTION 1 : LE CADRAGE PREALABLE	11
1.1. Les auteurs des études	11
1.2. La société IEL.....	11
1.2.1. Quelques références	11
1.3. La situation générale	14
1.4. L'historique du projet	16
1.5. L'énergie photovoltaïque	16
1.5.1. L'utilisation de l'énergie solaire	16
1.5.2. Les différentes technologies	17
1.6. Les caractéristiques techniques d'une installation au sol	18
1.6.1. Les différents types d'installation	18
1.6.2. La description d'une installation photovoltaïque	18
1.6.3. Les différentes phases de construction du projet.....	19
1.6.4. Organisation de la maintenance en phase exploitation	20
1.6.5. La fin de vie de l'installation.....	20
1.7. Le contexte réglementaire	21
1.7.1. Les démarches au titre de l'urbanisme et du droit du sol	21
1.7.2. Les démarche au titre du droit de l'électricité.....	21
1.7.3. Les démarches au titre du code de l'environnement	21
1.7.4. Les démarches au titre du code forestier	24
1.7.5. Les démarches au titre du code rural et de la pêche maritime	24
1.7.6. L'évaluation des incidences Natura2000 au titre de la directive habitats-faune-flore.....	24
1.8. Le contexte de développement de l'énergie photovoltaïque	25
1.8.1. Le contexte international	25
1.8.2. Le contexte européen	26
1.8.3. Le contexte national.....	27
2. SECTION 2 : LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES	30
2.1. La démarche générale de l'étude d'impact.....	30
2.2. Les limites de l'évaluation et les difficultés rencontrés	31
2.3. La définition des aires d'étude	31
2.3.1. La zone d'implantation potentielle	31
2.3.2. L'aire d'étude immédiate	31
2.3.3. L'aire d'étude éloignée.....	31
2.4. Le recueil des informations bibliographiques	35
2.4.1. Les principaux organismes et sites internet consultés.....	35
2.4.2. La bibliographie spécifique à l'étude du milieu naturel.....	35
2.4.3. La bibliographie spécifique à l'étude agronomique.....	36
2.5. Les méthodes propres aux études spécifiques.....	37
2.5.1. L'étude du milieu naturel	37
2.5.2. L'étude des zones humides	39
2.5.3. L'étude paysagère	40
3. SECTION 3 : L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	42
3.1. Le milieu physique	42
3.1.1. Le climat	42
3.1.2. L'ensoleillement et le potentiel solaire.....	43
3.1.3. La qualité de l'air	43
3.1.4. La géologie et la pédologie	45
3.1.5. La topographie	46
3.1.6. L'hydrologie	48
3.1.7. L'hydrogéologie	53
3.1.8. Les risques naturels	54
3.2. Le milieu naturel	58
3.2.1. Les inventaires et mesures de protection.....	58
3.2.2. Présentation des inventaires réalisés	62
3.2.3. L'intérêt patrimonial	75
3.2.4. L'analyse de la sensibilité et des enjeux	81
3.3. Les zones humides	86
3.3.1. Les données bibliographiques	86
3.3.2. Les relevés de terrain.....	86
3.4. Le milieu humain.....	90
3.4.1. Le contexte administratif.....	90
3.4.2. La population	90
3.4.3. L'habitat	91
3.4.4. Les voies de communication.....	92
3.4.5. Les activités économiques.....	95
3.4.6. Les risques industriels et technologiques.....	97
3.4.7. Les règles d'urbanismes.....	100
3.4.8. Les contraintes et les servitudes techniques.....	103
3.5. Le paysage et le patrimoine	106
3.5.1. Le socle physique (environnement paysager général)	106
3.5.2. Les unités paysagères = paysages connus	108
3.5.3. Paysage du site : la zone d'implantation potentielle	111
3.5.4. Dynamique du paysage du site et de ses abords.....	113
3.5.5. Protections paysagères en vigueur sur le site	114
3.5.6. Paysage des traversées (routes)	116
3.5.7. Paysage habité (habitat riverain).....	118
3.5.8. Le paysage culturel (patrimoine)	119
3.5.9. Le paysage touristique et de loisirs.....	121
3.5.10. L'analyse des perceptions du site (état actuel)	123
3.5.11. Synthèse de l'état initial du paysage : bilan des sensibilités	133
3.6. La synthèse des enjeux et les recommandations d'aménagement	135
3.6.1. Le milieu physique	135
3.6.2. Le milieu naturel	136
3.6.3. Le milieu humain.....	137
3.6.4. Le paysage et le patrimoine	138
4. SECTION 4 : LA COMPARAISON DES VARIANTES	140
4.1. L'analyse multicritère à l'échelle de la communauté de communes du Val de Sarthe	140
4.2. L'analyse de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de projet.....	142
4.2.1. L'évolution probable du milieu physique	142
4.2.2. L'évolution probable du milieu naturel	142
4.2.3. L'évolution probable du milieu humain.....	142
4.2.4. L'évolution probable du paysage et du patrimoine.....	143
4.3. Disposition de la centrale solaire photovoltaïque et optimisation de la production	144
4.3.1. Scénario technologique	144
4.3.2. Différents scénarios d'implantation	144



4.4. Variante retenue.....	146	7.4.5. Les impacts sur les activités économiques	179
5. SECTION 5 : LA DESCRIPTION DU PROJET.....	148	7.4.6. Les impacts liés aux risques industriels et technologiques	182
5.1. La localisation du projet	148	7.4.7. Les impacts liés aux contraintes et servitudes techniques.....	183
5.2. La description des caractéristiques du projet	149	7.5. Les impacts sur le paysage et sur le patrimoine	184
5.2.1. Les principaux aménagements du projet.....	149	7.5.1. Photosimulations permettant d'évaluer les effets du projets sur le paysage.....	184
5.2.2. Les panneaux photovoltaïques	149	7.6. Les impacts cumulés	189
5.2.3. Les chemins	150	7.6.1. Les impacts cumulés sur le milieu physique.....	190
5.2.4. La citerne incendie	150	7.6.2. Les impacts cumulés sur le milieu naturel.....	190
5.2.5. Les onduleurs	151	7.6.3. Les impacts cumulés sur le milieu humain	190
5.2.6. Les postes de transformation.....	151	7.6.4. Les impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine.....	190
5.2.7. Les postes de livraison.....	151	7.7. La synthèse des impacts potentiels du projet sur l'environnement.....	191
5.2.8. Le raccordement électrique	151	7.7.1. Les impacts potentiels du projet sur le milieu physique	191
5.2.9. La clôture de protection	152	7.7.2. Les impacts potentiels du projet sur le milieu naturel et les zones humides.....	193
5.3. Les interventions sur site.....	153	7.7.3. Les impacts potentiels du projet sur le milieu humain.....	195
5.3.1. La phase de construction	153	7.7.4. Les impacts potentiels du projet sur le paysage et le patrimoine	197
5.3.2. La phase d'exploitation	153	8. LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	199
5.4. La remise en état du site	154	8.1. Les mesures pour le milieu physique	199
5.4.1. Le démantèlement	154	8.1.1. Les mesures pour la qualité de l'air	199
5.4.2. Le recyclage	154	8.1.2. Les mesures pour la géologie et la pédologie.....	199
5.4.3. La remise en état.....	156	8.1.3. Les mesures pour l'hydrologie et l'hydrogéologie.....	199
6. LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....	158	8.1.4. Les mesures pour les risques naturels.....	200
6.1. Les plans, schémas et programmes étudiés.....	158	8.2. Les mesures pour le milieu naturel	202
6.2. La compatibilité avec les plans, schéma et programmes	159	8.2.1. Les mesures d'évitement.....	202
6.2.1. La compatibilité avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux	159	8.2.2. Les mesures de réduction.....	202
6.2.2. La compatibilité avec le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	160	8.2.3. Les mesures de compensation.....	205
6.2.3. La compatibilité avec le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)	161	8.2.4. Les mesures de suivi et d'accompagnement	205
6.2.4. La compatibilité avec le plan climat air énergie territorial (PCAET).....	161	8.2.5. La synthèse des mesures et les impacts résiduels.....	207
6.2.5. La compatibilité avec le schéma de cohérence territoriale (SCoT)	161	8.2.6. Les mesures de suivi et d'accompagnement	208
6.2.6. La compatibilité avec le plan d'urbanisme communal (PLU)	162	8.2.7. Coûts estimés des mesures proposées.....	208
7. LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	164	8.3. Les mesures pour le milieu humain	210
7.1. Les impacts sur le milieu physique	164	8.3.1. Les mesures pour la population.....	210
7.1.1. Les impacts sur le climat et la vulnérabilité aux changements climatiques	164	8.3.2. Les mesures pour les déchets.....	210
7.1.2. Les impacts sur la qualité de l'air	167	8.3.3. Les mesures pour les voies de communication	211
7.1.3. Les impacts sur la géologie et la pédologie.....	167	8.3.4. Les mesures liées aux risques industriels et technologiques	211
7.1.4. Les impacts sur la topographie.....	168	8.3.5. Les mesures liées aux servitudes et contraintes techniques.....	211
7.1.5. Les impacts sur l'hydrologie et l'hydrogéologie.....	168	8.4. Les mesures pour optimiser l'intégration du projet dans le paysage.....	213
7.1.6. Les impacts liés aux risques naturels	170	8.4.1. Une végétation existante préservée qui limite naturellement les perceptions (= zones d'évitement).....	213
7.2. Les impacts sur le milieu naturel.....	172	8.4.2. Des mesures permettant de réduire les impacts visuels depuis l'habitat et les axes routiers riverains	213
7.2.1. Données bibliographiques.....	172	8.4.3. Photosimulations avec la mise en œuvre des mesures.....	215
7.2.2. Impacts bruts sur les habitats et la flore.....	173	8.4.4. Description et coût des mesures proposées pour éviter et/ou réduire les impacts du projet sur le paysage	220
7.2.3. Impacts bruts sur la faune terrestre et aquatique.....	174	8.5. La synthèse des mesures.....	221
7.2.4. Impacts indirects liés à la pose de clôtures.....	175	8.5.1. Les mesures pour le milieu physique.....	221
7.3. Les impacts sur les zones humides	175	8.5.2. Les mesures pour le milieu naturel.....	223
7.4. Les impacts sur le milieu humain	176	8.5.3. Les mesures pour le milieu humain	225
7.4.1. Les impacts sur la population.....	176	8.5.4. Les mesures pour le paysage	226
7.4.2. Les impacts sur la production de déchets.....	177	9. CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT	228
7.4.3. Les impacts sur l'habitat.....	178	10. ANNEXES	230
7.4.4. Les impacts sur les voies de communication	179		



10.1.	Consultation de la DGAC	230
10.2.	Consultation du SDIS 72	230



LISTE DES CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	14
CARTE 2 : LES AIRES D'ETUDE SPECIFIQUES AUX MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN	32
CARTE 3 : LES AIRES D'ETUDE SPECIFIQUES AU MILIEU NATUREL.....	33
CARTE 4 : LOCALISATION DES ENREGISTREURS AUTOMATIQUE ET DES BATBOX	38
CARTE 5 : CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	45
CARTE 6 : CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE.....	46
CARTE 7 : CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	47
CARTE 8 : CONTEXTE HYDROLOGIQUE DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	49
CARTE 9 : CONTEXTE HYDROLOGIQUE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	52
CARTE 10 : CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	53
CARTE 11 : LE ZONAGE SISMIQUE EN FRANCE METROPOLE.....	54
CARTE 12 : LA DENSITE DE FOUROIEMENT ANNUEL AU KM ² ENTRE 2012 ET 2021	55
CARTE 13 : SYNTHESE DES RISQUES NATURELS SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	57
CARTE 14 : LOCALISATION DES ZNIEFF DE TYPE I	59
CARTE 15 : LOCALISATION DES ZNIEFF DE TYPE 2	60
CARTE 16 : CHIROPTERES - ACTIVITES ENREGISTREES AU COURS DE L'ANNEE 2021	71
CARTE 17 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE REPTILES ET AMPHIBIENS.....	72
CARTE 18 : LOCALISATION DES ESPECES VEGETALES RARES OU MENACEES	77
CARTE 19 : LOCALISATION DES COUPLES D'OISEAUX PATRIMONIAUX	78
CARTE 20 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE REPTILES.....	80
CARTE 21 : ENJEUX RELATIFS AUX OISEAUX PROTEGES.....	82
CARTE 22 : ENJEUX RELATIFS AUX MAMMIFERES PROTEGES (CHIROPTERES, HERRISSON ET ECUREUIL ROUX).....	82
CARTE 23 : LOCALISATION DES PLANTES INVASIVES POTENTIELLES OU AVEREES.....	84
CARTE 24 : EVALUATION DE LA SENSIBILITE GLOBALE DE LA ZONE D'ETUDE	84
CARTE 25 : RESULTATS DU DIAGNOSTIC ZONE HUMIDE.....	89
CARTE 26 : CONTEXTE ADMINISTRATIF DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE.....	90
CARTE 27 : BATI SUR L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	91
CARTE 28 : BATI A PROXIMITE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	92
CARTE 29 : AXES DE COMMUNICATION SUR L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	94
CARTE 30 : AXES DE COMMUNICATION A PROXIMITE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	94
CARTE 31 : USAGE DES PARCELLES SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	96
CARTE 32 : SITES ET SOLS POLLUES SUR ET A PROXIMITE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	98
CARTE 33 : ICPE SUR L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE.....	100
CARTE 34 : REGLES D'URBANISME EN VIGUEUR SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	102
CARTE 35 : RESEAUX SUR ET A PROXIMITE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	105
CARTE 36 : TOPOGRAPHIE, HYDROGRAPHIE ET BOISEMENTS.....	107
CARTE 37 : LES UNITES PAYSAGERES SUR L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	109
CARTE 38 : LOCALISATION DES PRISES DE VUE D'AMBIANCES DU PAYSAGE SUR LA CARTE DES UNITES PAYSAGERES.....	110
CARTE 39 : FREQUENTATION DES ROUTES (2018)	117
CARTE 40 : L'HABITAT RIVERAIN ET SES SENSIBILITES VISUELLES	118
CARTE 41 : LE PATRIMOINE PROTEGE.....	120
CARTE 42 : TOURISME ET LOISIRS.....	122
CARTE 43 : BILAN DES SENSIBILITES DU PAYSAGE (PERCEPTIONS VISUELLES POTENTIELLES).....	134
CARTE 44 : SCENARIO D'IMPLANTATION N°1.....	145
CARTE 45 : SCENARIO D'IMPLANTATION N°2.....	145
CARTE 46 : SCENARIO D'IMPLANTATION N°3.....	145
CARTE 47 : PLAN D'IMPLANTATION DU PROJET	148
CARTE 48 : LOCALISATION DE LA SOLUTION DE RACCORDEMENT.....	152
CARTE 49 : PLAN D'IMPLANTATION PROPOSE (HACHURE BLEU) ET LES ZONES A ENJEUX POUR LE MILIEU NATUREL.....	172
CARTE 50 : HABITATIONS A PROXIMITE DU PROJET	178
CARTE 51 : PLAN DU PROJET ET RESEAUX.....	183
CARTE 52 : LOCALISATION DE LA CARRIERE TAVANO	189
CARTE 53 : MESURES PROPOSEES SPECIFIQUEMENT POUR LES REPTILES EN PARTIE SUD-OUEST DU PROJET.....	203
CARTE 54 : MESURES PROPOSEES SPECIFIQUEMENT POUR L'AVIFAUNE.....	204

CARTE 55 : LOCALISATION DES PLANTES ENVAHISSANTES AU SEIN DE LA ZIP	206
CARTE 56 : PLAN D'IMPLANTATION DU PROJET SOLAIRE AVEC MISE EN EVIDENCE DES MESURES PAYSAGERES	214

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LES DIFFERENTES FILIALES DU GROUPE IEL	11
FIGURE 2 : COMPOSITION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	15
FIGURE 3 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE.....	17
FIGURE 4 : LES CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTES TECHNOLOGIES PHOTOVOLTAÏQUES	17
FIGURE 5 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION-TYPE PHOTOVOLTAÏQUE	19
FIGURE 6 : DEMARCHE GENERALE DE LA CONDUITE DE L'ETUDE D'IMPACT (SOURCE : AEPE GINGKO, D'APRES MEEDDM, 2010)	22
FIGURE 7 : ÉVOLUTION DE LA CAPACITE PHOTOVOLTAÏQUE ANNUELLE INSTALLEE DANS LE MONDE ENTRE 2000 ET 2021 (SOURCE : IEA PVPS)	25
FIGURE 8 : TOP 10 DES PAYS AUX NOUVELLES CAPACITES INSTALLEES (A GAUCHE) ET AUX CAPACITES CUMULEES (A DROITE) EN 2021 (SOURCE : IEA PVPS)	25
FIGURE 9 : ÉVOLUTION DE LA PART DES ENERGIES RENOUVELABLE ET PLACE DU SOLAIRE DANS LA PRODUCTION MONDIALE D'ELECTRICITE ENTRE 2010 ET 2021 (SOURCE : IEA PVPS)	25
FIGURE 10 : LES PROGRES VERS LES OBJECTIFS DE SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLES PAR PAYS (SOURCE : AEE).....	26
FIGURE 11 : ÉVOLUTION DE LA CAPACITE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE CUMULEE EN EUROPE ENTRE 2000 ET 2021 (SOURCE : SOLARPOWER EUROPE)	26
FIGURE 12 : PART DU SOLAIRE DANS LA PRODUCTION FRANÇAISE D'ELECTRICITE EN 2021 (SOURCE : RTE)	27
FIGURE 13 : ÉVOLUTION DE LA PUISSANCE SOLAIRE RACCORDEE ENTRE 2008 ET 2021 (SOURCE : RTE).....	27
FIGURE 14 : LA PUISSANCE ELECTRIQUE ISSUE DES INSTALLATIONS SOLAIRES INSTALLEE PAR REGION AU 31 DECEMBRE 2021 (SOURCE : PANORAMA DE L'ELECTRICITE RENOUVELABLE, RTE)	28
FIGURE 15 : LES PRINCIPALES ETAPES DE CONDUITE D'UNE ETUDE D'IMPACT	30
FIGURE 16 : LES AIRES D'ETUDE SPECIFIQUES A L'EXPERTISE PAYSAGERE	34
FIGURE 17 : SONG METER 4 (WILDLIFE ACOUSTICS) – ACTIVE RECORDER (VRIGNAULT JEAN-DO©) – BATBOX (PETTERSSON)	38
FIGURE 18 : CLASSES D'HYDROMORPHIE GEPPA (GROUPE D'ETUDE DES PROBLEMES DE PEDOLOGIE APPLIQUEE).....	40
FIGURE 19 : L'ENSOLEILLEMENT ANNUEL EN FRANCE (SOURCE : METEO-EXPRESS)	43
FIGURE 20 : EVOLUTION DES EMISSION DE POLLUANTS DE L'AGGLOMERATION DU MANS.....	44
FIGURE 21 : COMPARAISON DES VALEURS MESUREES SUR LES STATIONS AUX VALEURS REGLEMENTAIRES	44
FIGURE 22 : ETAT D'AVANCEMENT DES SAGE DU BASSIN LOIRE BRETAGNE	48
FIGURE 23 : DEBIT MENSUEL MOYEN DE LA SARTHE A LA STATION DE SPAY	50
FIGURE 24 : DEBIT MENSUEL MOYEN DE LA SARTHE A LA STATION DE VOIVRES-LES-LE-MANS.....	50
FIGURE 25 : DEBIT MENSUEL MOYEN DE LA SARTHE A LA STATION DE GUECELARD.....	51
FIGURE 26 : DEBIT MENSUEL MOYEN DE LA SARTHE A LA STATION D'ARNAGE.....	51
FIGURE 27 : CARTOGRAPHIE DE L'AZI SARTHE AVAL.....	55
FIGURE 28 : TRAME VERTE ET BLEUE AU SEIN DU PERIMETRE DE LE MANS METROPOLE.....	61
FIGURE 29 : PHOTO AERIENNE DU SITE, 31/07/1949 (SOURCE IGN, MISSION C1619-0011_1949_F1419-1719_0417).....	62
FIGURE 30 : PHOTO AERIENNE DU SITE, 27/08/1966 (SOURCE IGN, MISSION C1719-0021_1966_F1719_0055).....	62
FIGURE 31 : PHOTO AERIENNE DU SITE, 12/06/1978 (SOURCE IGN, MISSION C1719-0131_1978_FR9008_0117).....	62
FIGURE 32 : PHOTO AERIENNE DU SITE, 03/07/1987 (SOURCE IGN, MISSION C1819-0051_1987_FR4060_0092).....	63
FIGURE 33 : PHOTO AERIENNE DU SITE, 18/06/1994 (SOURCE IGN, MISSION C94SAA0621_1994_FR8667_0063)	63
FIGURE 34 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS RELEVES AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE.....	63
FIGURE 35 : CATEGORIES UTILISEES PAR LA CLASSIFICATION DE L'IUCN	75
FIGURE 36 : COMPARAISON DES ORTHOPHOTOS DU SITE : ACTUELLE A GAUCHE ET ANCIENNES (1950-1965) A DROITE (SOURCE : HTTPS://REMONTERLETEMPS.IGN.FR)	87
FIGURE 37 : PROFIL ALTIMETRIQUE DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE (CF. CARTE CI-APRES).....	106
FIGURE 38 : EXTRAIT DE LA CARTE DES SOUS-UNITES PAYSAGERES DE L'AGGLOMERATION MANCELLE.....	108
FIGURE 39 : LOCALISATION DES ZONES DECRIRES ET PHOTOGRAPHIES ASSOCIEES SUR LA ZIP EST	111
FIGURE 40 : LOCALISATION DES ZONES DECRIRES ET PHOTOGRAPHIES ASSOCIEES SUR LA ZIP OUEST	112
FIGURE 41 : PAYSAGE CULTIVE ET BOCAGER (A GAUCHE), PUIS APPARITION DES ACTIVITES EXTRACTIVES (CARRIERES = C) ET SUPPRESSION DES HAIES BOCAGERES (A DROITE).....	113
FIGURE 42 : EXTENSION DE L'ACTIVITE DES CARRIERES ET SUPPRESSION DES HAIES BOCAGERES EN 1976.....	113
FIGURE 43 : PROGRESSION DE L'ACTIVITE DES CARRIERES, DEVELOPPEMENT D'UN RESEAU ROUTIER STRUCTURANT ET DEBUT DU DEVELOPPEMENT DES ZONES D'ACTIVITE EN LIEN AVEC LES AXES ROUTIERS STRUCTURANTS	113



FIGURE 44 : PROGRESSION DE L'ACTIVITE DES CARRIERES, CONFORTEMENT DU RESEAU ROUTIER STRUCTURANT, DEVELOPPEMENT DES AMENAGEMENTS DE LOISIRS SUR LES ANCIENNES CARRIERES (PLANS D'EAU) ET DEVELOPPEMENT DES ZONES D'ACTIVITE EN LIEN AVEC LES AXES ROUTIERS STRUCTURANTS	113	FIGURE 93 : COUPE D'UN MODULE PHOTOVOLTAÏQUE	149
FIGURE 45 : COMPOSITION DU SITE ET DE SES ABORDS EN 2019	114	FIGURE 94 : PRINCIPE D'ESPACEMENT DES RANGEES EN FONCTION DU SOLEIL	149
FIGURE 46 : LOCALISATION DES HAIES PROTEGEES	114	FIGURE 95 : CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DES POSTES DE LIVRAISON OU TRANSFORMATION	151
FIGURE 47 : ZOOM SUR LES SENSIBILITES ROUTIERES DE L'AIRE IMMEDIATE	116	FIGURE 96 : MASSE DES CONSTITUANTS D'UN SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE DE 1 kWc	154
FIGURE 48 : CARTE POSTALE DU CHATEAU DES HUNAUDIÈRES (SOURCE : WWW.PERCHE-GOUET.NET)	119	FIGURE 97 : DIFFERENTES FRACTIONS COMPOSANT UN PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE (SOURCE : SOREN)	155
FIGURE 49 : LES LIARDERIES : UNE MAISON PROCHE AVEC DES VUES FILTRES DEPUIS UN JARDIN ARBORE ET BORDE DE HAIES BOCAGERES	123	FIGURE 98 : SCHEMA DU PROCESSUS AUTOMATISE DE RECYCLAGE DES MODULES DEVELOPPE PAR SOLARWORLD	155
FIGURE 50 : ZIP A QUELQUES METRES DU POINT DE VUE 1	123	FIGURE 99 : TEMPS DE RETOUR ENERGETIQUE, COMPARATIF POUR LES MODULES EN SILICIUM AMORPHE, POLYCRISTALLINS, MONOCRISTALLINS ET LES MODULES CdTe (TELLURURE DE CADMIUM)	165
FIGURE 51 : ZIP A ENVIRON 160 METRES DU POINT DE VUE	123	FIGURE 100 : CONTRIBUTION DES SOUS-SYSTEMES POUR LES TROIS TECHNOLOGIES POUR L'IMPACT « CHANGEMENT CLIMATIQUE » - MODELE ESPACE-PV(1) – INSTALLATION INTEGREE (MODULE NON CADRE)	165
FIGURE 52 : ZIP A ENVIRON 75 METRES DU POINT DE VUE	124	FIGURE 101 : IMPACTS PRESENTS ET FUTURS EN FRANCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : D'APRES LE PNACC-2)	166
FIGURE 53 : LA COUTURE : UNE MAISON PROCHE AVEC DES VUES FILTRES DEPUIS UN JARDIN ARBORE ET BORDE DE HAIES BOCAGERES	124	FIGURE 102 : ILLUSTRATION DE L'EFFET DES MODULES SUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX DE PLUIE (SOURCE : GUIDE METHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE, 2011)	168
FIGURE 54 : ZIP-OUEST A ENVIRON 190 METRES ET ZIP-EST A ENVIRON 370 METRES	124	FIGURE 103 : ILLUSTRATION DE L'ESPACEMENT ENTRE LES RANGEES DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES (FS MARC ENERGIES, UNE REALISATION IEL)	169
FIGURE 55 : ZIP-OUEST A 90 METRES MINIMUM ET ZIP-EST A 250 METRES MINIMUM DU POINT DE VUE	125	FIGURE 104 : ILLUSTRATION BI-PIEU (SOURCE : SCHLETTER)	169
FIGURE 56 : LE CHAMPFLEURI : UN HABITAT ISOLE AU CŒUR DE LA ZIP	126	FIGURE 105 : PLAN D'IMPLANTATION PROPOSE (HACHURE BLEU) AU REGARD DE LA FLORE PATRIMONIALE	173
FIGURE 57 : LE CHAMPFLEURI – FAÇADE NORD	126	FIGURE 106 : PLAN D'IMPLANTATION PROPOSE AU REGARD DES REPTILES ET DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE	175
FIGURE 58 : LE CHAMPFLEURI – FAÇADE SUD	126	FIGURE 107 : MESURES DU CHAMP MAGNETIQUE, REALISEES A PROXIMITE D'UN ONDULEUR DE 500 kW. (SOURCE : HEPSUL D'APRES L'ÉTUDE REALISEE POUR LE COMPTE DU MASSACHUSETTS CLEAN ENERGY)	176
FIGURE 59 : LE ROND-POINT DE L'ECHANGEUR D326-D51 : UNE IMAGE DE PRE-ENTREE DE VILLE QUI CONSERVE UNE CERTAINE IMAGE CHAMPETRE, MALGRE SA PROXIMITE AVEC LES GRANDES INFRASTRUCTURES ROUTIERES (D326 ET D323) ET LES ZONES D'ACTIVITES ENVIRONNANTES	126	FIGURE 108 : REPARTITION DES EMPLOIS 2019 AU SEIN DE LA FILIERE SOLAIRE	179
FIGURE 60 : VUE SUR LA ZIP EST DEPUIS LA BRETTELE D'ENTREE SUR LA D326 ET LA D323	127	FIGURE 109 : EMPLOI ET MARCHE DES ENERGIES RENOUVELABLES EN 2018 (LE BAROMETRE 2019 DES ENERGIES RENOUVELABLES ELECTRIQUES EN FRANCE, OBSERV'ER)	179
FIGURE 61 : VUE SUR LA ZIP EST DEPUIS LE ROND-POINT DE L'ECHANGEUR D326-D51	127	FIGURE 110 : COUT DE PRODUCTION DE L'ELECTRICITE EN 2020 (SOURCE : DGEC A PARTIR DU RAPPORT AIE)	180
FIGURE 62 : VUE SUR LA ZIP OUEST DEPUIS LE ROND-POINT DE L'ECHANGEUR D326-D51	127	FIGURE 111 : PANNEAUX D'AFFICHAGE DEVANT LE SITE IEL A SURDON	181
FIGURE 63 : D51 : DES VUES PROCHES PLUS PARTICULIEREMENT OUVERTES EN DIRECTION DE LA ZIP-OUEST ET UNE ZIP-EST SE SITUANT EN RETRAIT VISUEL	128	FIGURE 112 : EXEMPLE DE L'EXPLOSION D'UN CAMION-CITERNE (SOURCE : GEORISQUES)	182
FIGURE 64 : ZIP-EST A ENVIRON 40 METRES DU POINT DE VUE	128	FIGURE 113 : LOCALISATION DU PM 1	184
FIGURE 65 : ZIP-EST A ENVIRON 210 METRES DU POINT DE VUE	128	FIGURE 114 : PM 1 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, AVANT MESURES	184
FIGURE 66 : ZIP-OUEST A ENVIRON 25 METRES DU POINT DE VUE	128	FIGURE 115 : LOCALISATION DU PM 2	185
FIGURE 67 : PRISE DE VUE EN BORDURE IMMEDIATE DE LA ZIP-OUEST	128	FIGURE 116 : PM 2 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, AVANT MESURES	185
FIGURE 68 : D51 - DES VUES PEU MARQUANTES EN AMONT	129	FIGURE 117 : LOCALISATION DU PM 3	186
FIGURE 69 : ZIP-OUEST A ENVIRON 240 METRES DU POINT DE VUE	129	FIGURE 118 : PM 3 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, SANS MESURES	186
FIGURE 70 : ZIP-EST A ENVIRON 130 METRES DU POINT DE VUE	129	FIGURE 119 : LOCALISATION DU PM 4	187
FIGURE 71 : ZIP-OUEST A ENVIRON 160 METRES DU POINT DE VUE	129	FIGURE 120 : PM 4 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, SANS MESURES	187
FIGURE 72 : ZIP-EST A ENVIRON 220 METRES DU POINT DE VUE	129	FIGURE 121 : LOCALISATION DU PM 5	188
FIGURE 73 : AUTRES VUES PROCHES : DES SENSIBILITES SOUVENT NULLES DEPUIS LES AUTRES SITES FREQUENTES PROCHES DU SITE	130	FIGURE 122 : PM 5 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, SANS MESURES	188
FIGURE 74 : ZIP-EST A ENVIRON 130 METRES DU POINT DE VUE	130	FIGURE 123 : PLAN D'IMPLANTATION PROPOSE (HACHURE BLEU) A L'ISSUE DE L'EXCLUSION DES ZONES A ENJEUX	202
FIGURE 75 : ZIP-OUEST A ENVIRON 30 METRES DU POINT DE VUE	130	FIGURE 124 : TAS DE MATERIAUX DIVERS SITUES AU CENTRE DE L'AMENAGEMENT PREVU. CERTAINS SERONT EXPORTES HORS SITE (PLASTIQUES, FERRAILLES, TAS DE BOIS DE CHAUFFAGE), D'AUTRES (SOUCHES, PIERRES, GRAVATS) POURRONT ÊTRE REUTILISES POUR LA CONFECTION DE GITES A REPTILES.	203
FIGURE 76 : ZIP-EST EN BORDURE IMMEDIATE DE LA ROUTE	130	FIGURE 125 : EXEMPLE DE PERCHOIR POUR LES RAPACES, ASSOCIE A UN NICOIR A ABEILLES SOLITAIRES. CES MATS PEUVENT EGALEMENT SERVIR DE SUPPORT A DES NICOIRS POUR OISEAUX OU CHIROPTERES.	206
FIGURE 77 : ZIP-EST A ENVIRON 50 METRES DU POINT DE VUE	130	FIGURE 126 : FERME SOLAIRE D'ORBEC (14), ZONE ARTISANALE – UNE REALISATION IEL	212
FIGURE 78 : ZIP-EST A ENVIRON 240 METRES DU POINT DE VUE	131	FIGURE 127 : PM 1 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, AVANT MESURES	215
FIGURE 79 : AUTRES VUES PROCHES : DES SENSIBILITES SOUVENT NULLES DEPUIS LES AUTRES SITES FREQUENTES PROCHES DU SITE	131	FIGURE 128 : PM 1 – ÉTAT PROJETE FINAL AVEC PLANTATIONS	215
FIGURE 80 : ZIP A ENVIRON 340 METRES DU POINT DE VUE	131	FIGURE 129 : PM 2 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, AVANT MESURES	216
FIGURE 81 : ZIP A ENVIRON 270 METRES DU POINT DE VUE	131	FIGURE 130 : PM 3 – ÉTAT PROJETE FINAL AVEC PLANTATIONS	216
FIGURE 82 : ZIP-EST A ENVIRON 380 METRES DU POINT DE VUE	132	FIGURE 131 : PM 3 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, SANS MESURES	217
FIGURE 83 : AUTRES VUES PROCHES : UNE ABSENCE DE CUMUL VISUEL AVEC LA PARC SOLAIRE EXISTANT	132	FIGURE 132 : PM 3 – ÉTAT PROJETE FINAL AVEC PLANTATIONS	217
FIGURE 84 : ZIP A ENVIRON 460 METRES DU POINT DE VUE	132	FIGURE 133 : PM 4 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, SANS MESURES	218
FIGURE 85 : LOCALISATION DES PRISES DE VUES AU-DELA DES 500 M A LA ZIP	132	FIGURE 134 : PM 4 – ÉTAT PROJETE FINAL AVEC PLANTATIONS	218
FIGURE 86 : LE DOMAINE DU HOUSSAY A SPAY : UN ESPACE DE LOISIRS HORS DE TOUTE ZONE DE PERCEPTION VISUELLE POTENTIELLE (ZIP A ENVIRON 1,6 KM DU POINT DE VUE)	133	FIGURE 135 : PM 5 – ÉTAT AVEC PROJET BRUT, SANS MESURES	219
FIGURE 87 : SPAYCIFIC ZOO A SPAY : UN PARC ANIMALIER HORS DE TOUTE ZONE DE PERCEPTION VISUELLE POTENTIELLE (ZIP A ENVIRON 2 KM DU POINT DE VUE)	133	FIGURE 136 : PM 5 – ÉTAT PROJETE FINAL AVEC PLANTATIONS	219
FIGURE 88 : ANALYSE MULTICRITERES SUR LA CDC DINAN AGGLOMERATION	140	FIGURE 137 : COMPARAISON ENTRE LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DE DINAN AGGLOMÉRATION (ENEDIS)	228
FIGURE 89 : (SITE 1) EXEMPLE DE SITE EN ACTIVITE (SOURCE GEORISQUES : HTTPS://FICHES-RISQUES.BRGM.FR/GEORISQUES/BASIAS-SYNTHETIQUE/PAL7200320)	141		
FIGURE 90 : (SITE 2) SITES D'EXPLOITATION DE GRAVIERES ET SABLIERES EN ACTIVITE (SOURCE GEORISQUES : HTTPS://FICHES-RISQUES.BRGM.FR/GEORISQUES/BASIAS-SYNTHETIQUE/PAL7202253)	141		
FIGURE 91 : (SITE 3) VUES AERIENNES ANCIENNES DU SITE DU PROJET	141		
FIGURE 92 : ÉTAT ACTUELLE DU SITE DU PROJET	142		

LISTE DES PHOTOS



ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

SOMMAIRE

PHOTO 1 : EXEMPLE D'INSTALLATIONS FIXES AU SOL : CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE BRUZ/PONT-PEAN (FERME SOLAIRE MARC ENERGIES, UNE REALISATION IEL)	18	PHOTO 47 : LA D326 DE PART ET D'AUTRE DE LA D51 AU NORD DE LA ZIP	93
PHOTO 2 : SUIVEURS A ROTATION MONO-AXIALE (SITE SNCF DE SURDON – CHATEAU D'ALMENECHES, UNE REALISATION IEL)	18	PHOTO 48 : LA D323 EN BORDURE EST DE LA ZIP	93
PHOTO 3 : SUIVEURS A ROTATION BI-AXIALE (SOURCE : PV EUROPE)	18	PHOTO 49 : LA D51 ENTRE CHAQUE PARTIE DE LA ZIP	93
PHOTO 4 : EXEMPLE D'UN POSTE DE LIVRAISON (PHOTO PRISE EN PHASE CHANTIER SOURCE : IEL)	19	PHOTO 50 : DESSERTS DES LIEUX-DITS DES LIARDERIES, DE COUTURE ET DE CHAMP DES BAS AU SUD-OUEST DE LA ZIP	93
PHOTO 5 ET 6 : MISE EN PLACE DES PIEUX BATTUS - PHOTOS DE LA CONSTRUCTION DE LA FERME SOLAIRE MARC ENERGIES, UNE REALISATION IEL	20	PHOTO 51 : PARCELLES SUR LA ZIP UTILISEES POUR LE PATURAGE POUR DES CHEVAUX DE LOISIR	95
PHOTO 7 : PLAQUE A REPTILES DISPOSEE EN BORDURE DE RONCIER	38	PHOTO 52 : PARCELLE AGRICOLE SUR LA ZIP	96
PHOTO 8 : MARE PRINCIPALE AU NORD-EST, RECOUVERTE DE LENTILLES D'EAU ET BORDEE D'UNE RIPISYLVE DE SAULES	64	PHOTO 53 : INDICES D'UNE ACTIVITE DE CHASSE SUR LA ZIP	96
PHOTO 9 : MARE CENTRALE TEMPORAIRE, INONDEE EN PERIODE HIVERNALE (HIVER 2020-2021)	64	PHOTO 54 : ENTREE ET VUE DE L'ICPE « COLAS CENTRE OUEST SIEGE » AU SUD DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	99
PHOTO 10 : COLONISATION NATURELLE DES PRAIRIES A L'ABANDON PAR LES RONCIERS (SECOND PLAN) ET LES ARBUSTES (ARRIERE-PLAN). SECTEUR SUD-EST, ETE 2021	64	PHOTO 55 : VUE EN ARRIERE-PLAN SUR L'ICPE "STEF LOGISTIQUE"	99
PHOTO 11 : FRICHES MESOXEROPHILES A MOLENES, CARDUUS, ONOPORDON ACANTHIUM ET ECHIUUM A L'OUEST DU BOISEMENT	65	PHOTO 56 : ENTREE DE L'ICPE SEVESO LTR INDUSTRIES A L'EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	99
PHOTO 12 : FRICHE A SENEÇON ET CHARDON DANS UN CONTEXTE PERTURBE D'ANCIENNES PLANTATION	65	PHOTO 57 : LIGNES ELECTRIQUES HTB, HTA ET BT AU SEIN DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	103
PHOTO 13 : PELOUSES ECORCHEES A MOUSSES ET LICHENS, ORPIN ROUGEATRE ET JASIONE DES MONTAGNES	65	PHOTO 58 : LIGNE ELECTRIQUE TORSADEE BT AU SEIN DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	103
PHOTO 14 : PELOUSES RASES A SAXIFRAGE TRIDACTYLE SE DEVELOPPANT SUR LES CHEMINS PEU FREQUENTES	66	PHOTO 59 : CENTRALES SOLAIRES AU SOL LE MANS METROPOLE ENERGIE 1 ET 2 (SOURCE : OUEST'AM)	108
PHOTO 15 : VUE D'ENSEMBLE DE LA PARCELLE SITUÉE AU SUD-OUEST	66	PHOTO 60 : PLANS D'EAU DEDIES A LA PECHE, L'OUEST DE SPAY	110
PHOTO 16 : TURRITIS GLABRA (A GAUCHE) ET OHRYS ABEILLE (A DROITE)	66	PHOTO 61 : ZONE D'ACTIVITES DU MONNE AU NORD DE LA D326, SUR LA COMMUNE D'ALLONNES	110
PHOTO 17 : VUE DES PARCELLES PATUREES PAR DES CHEVAUX EN BORDURE DE LA RD 51. DES ZONES SURPATUREES AU SOL NU SONT VISIBLES AU PREMIER PLAN	67	PHOTO 62 : GRANDES CULTURES SUR LES CHAMPAGNES ONDULEES SARTHOISES, ET ZONES D'ACTIVITES SUR L'AXE DE LA D23	110
PHOTO 18 : ZONE DE REFUS AVEC PEUPELEMENTS ETENDUS DE LEPIDIUM DRABA	67	PHOTO 63 : BASE DE LOISIRS DE LA GEMERIE (ACTIVITES NAUTIQUES) SUR LA COMMUNE D'ARNAGE	110
PHOTO 19 : VUE DU BOISEMENT (PINEDE) AU NORD-EST	67	PHOTO 64 : LOTISSEMENTS PAVILLONNAIRES (COMMUNE DE SPAY)	110
PHOTO 20 : CULTURE AVEC MARGES DE VEGETATION. UN PEUPELEMENT DE DATURA SE DEVELOPPE AU SEIN DES MARGES	68	PHOTO 65 : AXES ROUTIERS STRUCTURANTS ET ECHANGEURS : ICI LE CROISEMENT DES D323 ET D326	110
PHOTO 21 : HAIE ANCIENNE, EN LIMITE NORD-OUEST DE LA ZONE D'ETUDE	68	PHOTO 66 : AU NORD-OUEST : DES PARCELLES UTILISEES COMME PATURAGE (CHEVAUX) ET PONCTUEES DE QUELQUES ARBRES	111
PHOTO 22 : LA MESANGE BLEUE (A GAUCHE) SE REPRODUIT DANS LES HAIES PERIPHERIQUES (2-4 COUPLES ESTIMES). LA LINOTTE MELODIEUSE EST UNE ESPECE DE MILIEUX SEMI-OUVERTS ET APPRECIE LES LANDES ET RONCIERS POUR ETABLIR SON NID (2 COUPLES PRESENTS AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE). PHOTOS PRISES HORS SITE	68	PHOTO 67 : AU NORD-EST, UN BOISEMENT D'AGE MOYEN CONSTITUE DE PINS ET CHENES EN MELANGE	111
PHOTO 23 : NID DE BUSE VARIABLE OCCUPE PAR UNE NICHEE EN 2021, AU SEIN DU BOISEMENT NORD-EST	69	PHOTO 68 : AU CENTRE, DES PARCELLES RECENTMENT PLANTEES (JEUNES ARBRES D'ESSENCES VARIEES, EN MELANGE)	111
PHOTO 24 : RENARD PRIS AU PIEGE PHOTOGRAPHIQUE, AVRIL 2021	70	PHOTO 69 : VASTE PRAIRIE NATURELLE DANS LA ZONE NORD-EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DU PROJET	111
PHOTO 25 : BLAIREAU ADULTE PRIS AU PIEGE PHOTOGRAPHIQUE, AVRIL 2021	70	PHOTO 70 : ZONE EN FRICHE - ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	111
PHOTO 26 : ORVET ET JEUNE COULEUVRE HELVETIQUE SOUS DES TUILES TOMBEES AU SOL PROVENANT DE LA RUINE SITUÉE A L'EST DE « CHAMPFLEURY »	72	PHOTO 71 : PARCELLE D'AGREMENT (MAÏS)	112
PHOTO 27 : LA VIPERINE EST ATTRACTIVE POUR LES LEPIDOPTERES (ICI UN COLLIER DE CORAIL ARICIA AGESTIS)	73	PHOTO 72 : DES PARCELLES OUVERTES PARSEMEES DE FOURRES ARBUSTIFS EPARS ET DE QUELQUES ARBRES ISOLEES ET PARCOURUES DE RESEAUX AERIENS	112
PHOTO 28 : MECONEME MERIDIONAL, FEMELLE AU SEIN DE LA FRICHE ARBOREE AU NORD-OUEST, OU L'ESPECE EST RELATIVEMENT COMMUNE	74	PHOTO 73 : DES PARCELLES OUVERTES PARSEMEES DE FOURRES ARBUSTIFS EPARS ET DE QUELQUES ARBRES ISOLEES ET PARCOURUES DE RESEAUX AERIENS	112
PHOTO 29 : DEUX ESPECES D'INVERTEBRES OBSERVES SUR LE SITE : TESTACELLE TESTACELLA HALIOTIDEA (A GAUCHE) ET FRELON ASIATIQUE VESPA VELUTINA (REINE HIVERNANTE)	75	PHOTO 74 : UNE FRICHE BOISEE DENSE QUI SERT DE RESERVE DE CHASSE	112
PHOTO 30 : CAPSULES MURES DE SPERGULA PENTADRA AU SEIN DES PELOUSES SECHES (ENTOURE EN ROUGE)	76	PHOTO 75 : HAIE PLUS DENSE SUR LE COTE EST DU CHEMIN AU NIVEAU DE LA PARTIE EST DE LA ZIP	114
PHOTO 31 : POLYCARPON TETRAPHYLLUM AU SEIN DE PELOUSES SECHES ET CHEMINS	77	PHOTO 76 : HAIE DENSE ET ARBOREE DE CHAQUE COTE DU CHEMIN	115
PHOTO 32 : PEUPELEMENT DENSE DE POLYPOGON MARITIMUS	77	PHOTO 77 : BEAUX CHENES BIEN DEVELOPPES A L'EXTREMITE EST DE LA HAIE	115
PHOTO 33 : CHARDONNERET ELEGANT ET VERDIER D'EUROPE, DEUX PASSEREAUX MENACES, NICHEURS AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE (PHOTOS F. NOËL PRISES HORS SITE)	78	PHOTO 78 : HAIE DENSE (FOURRE DE PRUNELLIER, COUDRIERS, ...) MAIS LIMITEE EN HAUTEUR EN RAISON DE LA PRESENCE D'UNE LIGNE ELECTRIQUE	115
PHOTO 34 : LAPIN PORTEUR DE MYXOMATOSE SE NOURRISSANT EN PLEIN JOUR AUX PIEDS DE L'OBSERVATEUR	79	PHOTO 79 : LE SANCTUAIRE DE MARS MULLO (SOURCE : WWW.ALLONNES.FR)	119
PHOTO 35 : GRAND RHINOLOPHE EN HIBERNATION. UNE ESPECE MENACEE AU NIVEAU EUROPEEN MAIS PEU CONTACTEE AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE (PHOTO F. NOËL PRISES HORS SITE)	79	PHOTO 80 : CIRCUIT BUGGATI LORS DES 24H VELO (SOURCE : WWW.24HEURESVELO.FR)	121
PHOTO 36 : JEUNE COULEUVRE D'ESCLAUPE OBSERVEE AU SEIN DE LA FRICHE ARBOREE AU NORD-OUEST. UNE ESPECE PEU MENACEE AU NIVEAU NATIONAL OU REGIONAL	80	PHOTO 81 : WAKE PARADISE - UN SITE DE LOISIRS PROCHE DE LA ZIP (SOURCE : WWW.WAKEPARADISE.FR/)	121
PHOTO 37 : JEUNES PLANTS D'AILANTHE AYANT FAIT L'OBJET D'UNE COUPE, SITUÉS SOUS LA LIGNE ELECTRIQUE SURPLOMBANT LA MARGE SUD-EST DE LA ZONE D'ETUDE	83	PHOTO 82 : CABLAGE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES (FERME SOLAIRE DE BRUZ/PONT-PEAN, UNE REALISATION IEL)	149
PHOTO 38 : LEPIDIUM DRABA, PEUPELEMENT DEVELOPPE EN CONTREBAS DE LA RD326	83	PHOTO 83 : MISE EN PLACE DES PIEUX BATTUS - PHOTOS DE LA CONSTRUCTION DE LA FERME SOLAIRE MARC ENERGIES, UNE REALISATION IEL	150
PHOTO 39 : TAS DE MATERIAUX SERVANT DE GITE POUR LE LEZARD DES MURAILLES (ENJEU ESPECE PROTEGEE) MAIS NE POSSEDANT PAS D'INTERET ECOLOGIQUE PARTICULIER, CLASSE EN SENSIBILITE FAIBLE	85	PHOTO 84 : CITERNE INCENDIE 60 M ³ DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DU GRAVIER A AUBIGNE-RACAN (72), UNE REALISATION IEL	150
PHOTO 40 : PRAIRIE HUMIDE	86	PHOTO 85 : ONDULEURS FIXES SUR LES STRUCTURES PHOTOVOLTAÏQUES (FERME SOLAIRE DE BEAUVOIR, PHOTOS PRISES EN PHASE CONSTRUCTION, IEL)	151
PHOTO 41 : TRACES D'HYDROMORPHIE (TRACES DE ROUILLE) APPARAISSANT DANS LES 25 PREMIERS CM (SONDAGE 17)	87	PHOTO 86 : EXEMPLE DE CLOTURE (SOURCE : AEPE GINGKO)	152
PHOTO 42 : TRACES D'HYDROMORPHIE (TRACES DE ROUILLE) APPARAISSANT DANS LES 25 PREMIERS CM (SONDAGE 33)	87	PHOTO 87 : ACTIONS DE MAINTENANCE IEL	153
PHOTO 43 : TRACES D'HYDROMORPHIE (TRACES DE ROUILLE) APPARAISSANT VERS 30 CM (SONDAGE 13)	87	PHOTO 88 : VUE DES INTERSTICES ENTRE CHAQUE PANNEAU (SOURCE : IEL)	169
PHOTO 44 : SOL LIMONEUX "SAIN" (SONDAGE 1)	88	PHOTO 89 : POSTE DE TRANSFORMATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE REALISEE PAR IEL	169
PHOTO 45 : SOL REMANIE (REMBLAIS) (SONDAGE 5)	88	PHOTO 90 : PANNEAUX D'AFFICHAGE DEVANT LE SITE IEL A SURDON	177
PHOTO 46 : SOL SABLEUX DANS UN SECTEUR ANCIENNEMENT REMANIE (SONDAGE 52)	88	PHOTO 91 : PM 1 – ETAT ACTUEL	184
		PHOTO 92 : PM 2 – ETAT ACTUEL	185
		PHOTO 93 : PM 3 – ETAT ACTUEL	186
		PHOTO 94 : PM 4 – ETAT ACTUEL	187
		PHOTO 95 : PM 5 – ETAT ACTUEL	188



LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : QUELQUES REFERENCES DES PARCS EOLIENS IEL	12
TABLEAU 2 : QUELQUES REFERENCES DE CENTRALES SOLAIRES	12
TABLEAU 3 : HISTORIQUE DU PROJET	16
TABLEAU 4 : DATES DES SORTIES DE TERRAIN FAUNE-FLORE.....	37
TABLEAU 5 : CAMPAGNES DE TERRAIN REALISEES.....	37
TABLEAU 6 : CODE COULEUR UTILISE POUR LA QUALIFICATION DES SENSIBILITES NATURELLES	39
TABLEAU 7 : LA MOYENNE DES PRECIPITATIONS MENSUELLES ENTRE 1980 ET 2021	42
TABLEAU 8 : LA MOYENNE DES TEMPERATURES MENSUELLES EN °C ENTRE 1980 ET 2021	42
TABLEAU 9 : LES MOYENNES MENSUELLES DES JOURS DE GELEE RECENSES ENTRE 1980 ET 2021	42
TABLEAU 10 : LA MOYENNE D'ENSOLEILLEMENT MENSUEL ENTRE 1980 ET 2021.....	43
TABLEAU 11 : OBJECTIFS ET DISPOSITIONS DU SAGE SARTHE AVAL.....	49
TABLEAU 12 : QUALITE DE LA MASSE D'EAU DE SURFACE	52
TABLEAU 13 : QUALITE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES SUR L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE.....	53
TABLEAU 14 : LES PRINCIPAUX RISQUES RECENSES SUR LES COMMUNES DE SPAY ET D'ALLONNES.....	54
TABLEAU 15 : LES ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHE NATURELLE.....	54
TABLEAU 16 : LES ZONAGES SISMIQUES REGLEMENTAIRES.....	54
TABLEAU 17 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX ET STATUT SUR LA ZONE D'ETUDE.....	68
TABLEAU 18 : LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) ET STATUT SUR LA ZONE D'ETUDE.....	70
TABLEAU 19 : RESULTATS – CHIROPTERES, RESULTATS DE LA CAMPAGNE ACOUSTIQUE	70
TABLEAU 20 : LEGENDE - ORIENTATION ECOLOGIQUE POUR LES GITES D'ETE.....	70
TABLEAU 21 : LISTE DES ESPECES D'AMPHIBIENS ET REPTILES	72
TABLEAU 22 : LISTE DES ESPECES PAILLONS DE JOUR ET STATUT SUR LA ZONE D'ETUDE	73
TABLEAU 23 : LISTE DES ESPECES D'ODONATES ET STATUT SUR LA ZONE D'ETUDE.....	73
TABLEAU 24 : LISTE DES ESPECES D'ORTHOPTERES ET STATUT SUR LA ZONE D'ETUDE	74
TABLEAU 25 : LISTE DES AUTRES INVERTEBRES INVENTORIES AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE	74
TABLEAU 26 : LISTE DES ESPECES REMARQUABLES DE FLORE, RARES OU MENACEES	76
TABLEAU 27 : LISTE DES ESPECES MENACEES D'OISEAUX RECENSEES SUR LE SITE	78
TABLEAU 28 : LISTE DES MAMMIFERES MENACES OU PROTEGES	79
TABLEAU 29 : INTERET PATRIMONIAL DES ESPECES DE REPTILES.....	80
TABLEAU 30 : LISTE DES ESPECES D'AMPHIBIENS	81
TABLEAU 31 : CRITERES DE DETERMINATION DES ENJEUX CROISANT HABITATS NATURELS ET ESPECES.....	81
TABLEAU 32 : HABITAT RECENSE CARACTERISTIQUE DE ZONES HUMIDES	86
TABLEAU 33 : LES DONNEES DE POPULATION.....	90
TABLEAU 34 : EVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2013 ET 2018.....	90
TABLEAU 35 : LES ETABLISSEMENTS ACTIFS EMPLOYEURS PAR SECTEUR D'ACTIVITE EN 2018	95
TABLEAU 36 : LA REPARTITION DES POSTES PAR SECTEUR D'ACTIVITE EN 2018.....	95
TABLEAU 37 : SITES BASIAS SUR OU A MOINS DE 500 M DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	97
TABLEAU 38 : CLASSEMENT DES ICPE SELON LEUR RISQUE.....	99
TABLEAU 39 : LES ICPE SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	99
TABLEAU 40 : LA SYNTHESSES DES ENJEUX RELATIFS AU MILIEU PHYSIQUE ET LES RECOMMANDATIONS D'IMPLANTATION	135
TABLEAU 41 : LA SYNTHESSES DES ENJEUX RELATIFS AU MILIEU NATUREL ET LES RECOMMANDATIONS D'IMPLANTATION	136
TABLEAU 42 : LA SYNTHESSES DES ENJEUX RELATIFS AU MILIEU HUMAIN ET LES RECOMMANDATIONS D'IMPLANTATION	137
TABLEAU 43 : LA SYNTHESSES DES ENJEUX ET SENSIBILITES RELATIFS AU PAYSAGE ET AU PATRIMOINE ET LES RECOMMANDATIONS D'IMPLANTATION.....	138
TABLEAU 44 : LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES CONCERNES PAR LE PROJET	158
TABLEAU 45 : ÉMISSIONS DE CO ₂ PAR MODE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ SUR LEUR CYCLE DE VIE (SOURCE : BASE CARBONE ADEME)	164
TABLEAU 46 : ÉMISSIONS DE CO ₂ PAR TYPE D'ÉNERGIE POUR PRODUIRE 6,1 GWh D'ÉLECTRICITÉ.....	165
TABLEAU 47 : BILAN DE LA SURFACE D'IMPERMEABILISATION ENGENDREE.....	169
TABLEAU 48 : STATUT DES ESPECES D'OISEAUX PROTEGES RECENSES EN PERIODE DE NIDIFICATION.....	174
TABLEAU 49 : DECHETS PRODUITS LORS DE LA PHASE CONSTRUCTION.....	177
TABLEAU 50 : COUT MOYEN DE PRODUCTION D'ÉNERGIE EN FRANCE EN 2019 PAR FILIERE (SOURCE : AGENCE INTERNATIONALE POUR LES ENERGIES RENEUVELABLES)	180
TABLEAU 51 : RECAPITULATIF DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES ESTIMÉES DUES AU PROJET DE FERME PHOTOVOLTAÏQUE DE SPAY	181
TABLEAU 52 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE	191
TABLEAU 53 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL ET LES ZONES HUMIDES	193
TABLEAU 54 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN	195
TABLEAU 55 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE.....	197
TABLEAU 56 : DESCRIPTION DES LINEAIRES ET SURFACES CONCERNÉES PAR LA MESURE	204
TABLEAU 57 : CALENDRIER OPTIMAL DES TRAVAUX	205
TABLEAU 58 : SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES ET DES IMPACTS RÉSIDUELS.....	207
TABLEAU 59 : DESCRIPTION DES SUIVIS ÉCOLOGIQUES.....	208
TABLEAU 60 : COUTS ESTIMÉS DES MESURES.....	208
TABLEAU 61 : SYNTHÈSE DES COUTS	209
TABLEAU 62 : GESTION DES DÉCHETS PRODUITS LORS DES DIFFÉRENTES PHASES	210
TABLEAU 63 : MESURES PAYSAGÈRES PROPOSÉES	213
TABLEAU 64 : MESURES PAYSAGÈRES DÉVELOPPÉES DANS LE CADRE DU PROJET	220
TABLEAU 65 : LA SYNTHÈSE DES MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	221
TABLEAU 66 : LA SYNTHÈSE DES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL.....	223
TABLEAU 67 : LA SYNTHÈSE DES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN.....	225
TABLEAU 68 : LA SYNTHÈSE DES MESURES POUR LE PAYSAGE	226









SECTION 1: LE CADRAGE PREALABLE



1. SECTION 1 : LE CADRAGE PREALABLE

1.1. Les auteurs des études

La rédaction finale de la présente étude d'impact a été réalisée par AEPE Gingko. Les rédacteurs des différentes études spécifiques sont présentés ci-après.

Portage du projet et coordination des études spécifiques	IEL Développement Jean COADALAN – Chargé de projets Annaïg TREDAN – Chargée de projets Myriam SASSI – Chargée d'études 41 Ter boulevard Carnot 22000 SAINT-BRIEUC Tél. : 02 30 96 02 21	
	AEPE Gingko Elie VERDAGE – Chargé d'études en environnement 66, rue du Roi René 49250 LA MÉNITRÉ Tél. : 02 41 68 06 95	
Étude d'impact	Franck NOEL – Expertise environnementale Franck NOEL – Naturaliste multidisciplinaire La Motte 53160 SAINT-MARTIN-DE-CONNÉE Tél. : 06 81 73 25 28	
	ECOCOOP E.I.R.L. Florent Auneau 300 Blanche-lande 44521 OUDON	
Étude paysagère et expertise zones humides	Ouest Am' Fabrice ROBERT – Chef de projet - Paysage Parc d'Activités d'Apigné 1, rue des Cormiers – BP 95101 35651 LE RHEU Tél. : 02 99 14 55 70	
	Ouest Am' Florian LE DU – Ecologue, spécialiste flore - Pôle biodiversité Parc d'activités d'Apigné 1, rue des Cormiers - BP 95101 35651 LE RHEU cedex	

1.2. La société IEL

Située à Saint Briec, Initiatives & Energies Locales (IEL) est une société française indépendante spécialisée dans le développement, l'installation et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables. De la recherche de sites à la construction et à la mise en service, IEL réalise toutes les étapes liées à un projet d'énergies renouvelables à travers ses 3 filiales : IEL Développement, IEL Etudes & Installations et IEL Exploitation.



Figure 1 : Les différentes filiales du groupe IEL

Fondée en 2004, Initiatives & Energies Locales a travaillé dès sa création au **développement de projets éoliens** dans le grand ouest de la France. IEL bénéficie d'une expertise reconnue dans ce domaine puisqu'à ce jour, 155 MW de permis de construire ont été délivrés par les différentes préfetures. Depuis l'été 2007, 19 parcs sont en exploitation et plus de 100 MW sont en cours de développement. Concernant **les projets de centrales solaires au sol**, près de 73MwC de centrales solaires au sol sont en service.

Comme les projets de centrales solaires au sol, les implantations d'éoliennes sont des projets de grande envergure dont les impacts sur leur environnement doivent être soigneusement étudiés. La démarche d'IEL a toujours été de mener à bien les projets de centrales éoliennes et solaires dans un contexte de transparence et de concertation, avec les riverains, les collectivités locales et les services de l'Etat.

Afin de bien mener des projets de qualité, IEL s'appuie sur un réseau de prestataires experts notamment dans les domaines de l'étude de l'eau, du paysage et de l'environnement.

IEL s'inscrit par ailleurs dans une démarche de développement local en associant les entreprises départementales ou régionales à la réalisation du chantier (VRD, génie civil, génie électrique) mais aussi en recherchant à soustraire la construction de certaines pièces de la centrale dans l'ouest de la France.

1.2.1. Quelques références

Dans le domaine éolien, IEL développe des parcs éoliens depuis début 2004 soit depuis maintenant plus de 15 ans. A ce jour 152,1 MW (soit 20 parcs) développés par le groupe IEL ont été construits et sont en production. En plus des 152,1 MW en exploitation, 100 MW de projets sont en cours de développement.

Dans le domaine photovoltaïque IEL réalise depuis fin 2006 des prestations clés en main (dimensionnement, fourniture, pose, raccordement, mise en service, maintenance) pour l'installation de centrales solaires intégrées au bâti. À ce jour, plus de 400 000 mètres carrés de toitures solaires intégrée au bâti ont été installés dans le grand ouest pour plus de 55 MwC. Concernant les projets de centrales solaires au sol, près de 73 MwC sont actuellement en service.



Tableau 1 : Quelques références des parcs éoliens IEL

Parc	Département	Puissance	Mise en service	Turbinié
Grand-Fougeray	35	2,4 MW	2007	Win Wind
Pléchâtel	35	4,8 MW	2008	Win Wind
Guéhenno	56	3,6 MW	2007	Win Wind
Frénoville	14	12 MW	2009	Enercon
Gaprée	61	2,4 MW	2009	Win Wind
Plouisy	22	6,9 MW	2009	Enercon
Lamballe	22	9,2 MW	2011	Enercon
Tassillé	72	8 MW	2016	Vestas
Saint-Thégonnec	29	4 MW	2016	Enercon
Fontenai-sur-Orne, Tanques, Sarceaux	61	10 MW	2017	Vestas
Nieul-sur-l'Autise	85	16 MW	2018	Vestas
Xanton-Chassenon	85	6 MW	2018	Vestas
Lazenay, Poisieux	18	21,5 MW	2019	Nordex
Lamballe II	22	4,7 MW	2019	Enercon
Plestan II	22	6,6 MW	2021	Vestas
La Chapelle-Baloue	23	8 MW	2021	Vestas
Kergrist-Moëlou	22	6,6 MW	2021	Vestas
Moisdon-la-Rivière	44	8,8 MW	2021	Vestas
Ploumagoar	22	6,6 MW	2021	Vestas
Xanton Chassenon II	85	4 MW	2022	Vestas

Tableau 2 : Quelques références de centrales solaires

Ferme solaire	Commune	Puissance	Mise en service
Ferme solaire de BSM	La Rochelle	2,12 MWc	2018
Ferme solaire d'ancien camp militaire de Fontenet	Fontenet	6,99 MWc	2019
Ferme solaire du Plateau	Colombelles	10 MWc	2018
Site SNCF de Surdon	Château d'Almenêches	6,3 MWc	2018
Ferme solaire La Grignon	Descartes	6,25 MWc	2018
Ferme solaire Le Cosquer	Plounevez-Moedec	2,66 MWc	03/2021
Ferme solaire Les Caves	Grandchamp	1,83 MWc	02/2021
Ferme solaire de Beauvoir	Orbec	4,02 MWc	02/2021
Ferme solaire de Kerdanvez	Crozon	2,38 MWc	03/2021
Ferme solaire de La Pillétrie	Vendôme	4,99 MWc	07/2021
Ferme solaire du Gravier	Aubigné-Racan	4,99 MWc	08/2021
Ferme solaire La Vieuville	Livré-la-Touche	4,99 MWc	08/2021
Ferme solaire Marc Energies	Bruz et Pont-Péan	15,17 MWc	09/2021
Ferme solaire de Ruca	Ruca	4,07 MWc	10/2022



Ferme solaire du Plateau – Colombelles (14)
Centrale solaire photovoltaïque de 10 MWc
Mise en service : 2018



Site SNCF de Surdon – Château d'Almenêches (61)
Centrale solaire photovoltaïque de 6,3 MWc
Mise en service : 2018



*Ferme solaire Le Grignon – Descartes (37)
Centrale solaire au sol de 6,25 MWc
Mise en service : 2018*



*Ferme solaire de Bruz et Pont-Péan – Bruz (35)
Centrale solaire photovoltaïque de 15,17 MWc
Mise en service : 2021*



*Ferme solaire d'Aubigné-Racan (72)
Centrale solaire photovoltaïque de 5 MWc
Mise en service : 2022*

- La production d'électricité ;
- La maintenance de la centrale photovoltaïque en cours d'exploitation ;
- Le contrôle du fonctionnement de la centrale ;
- Le financement du projet.

Pour le projet de centrale photovoltaïque au sol de Spay, IEL se charge de :

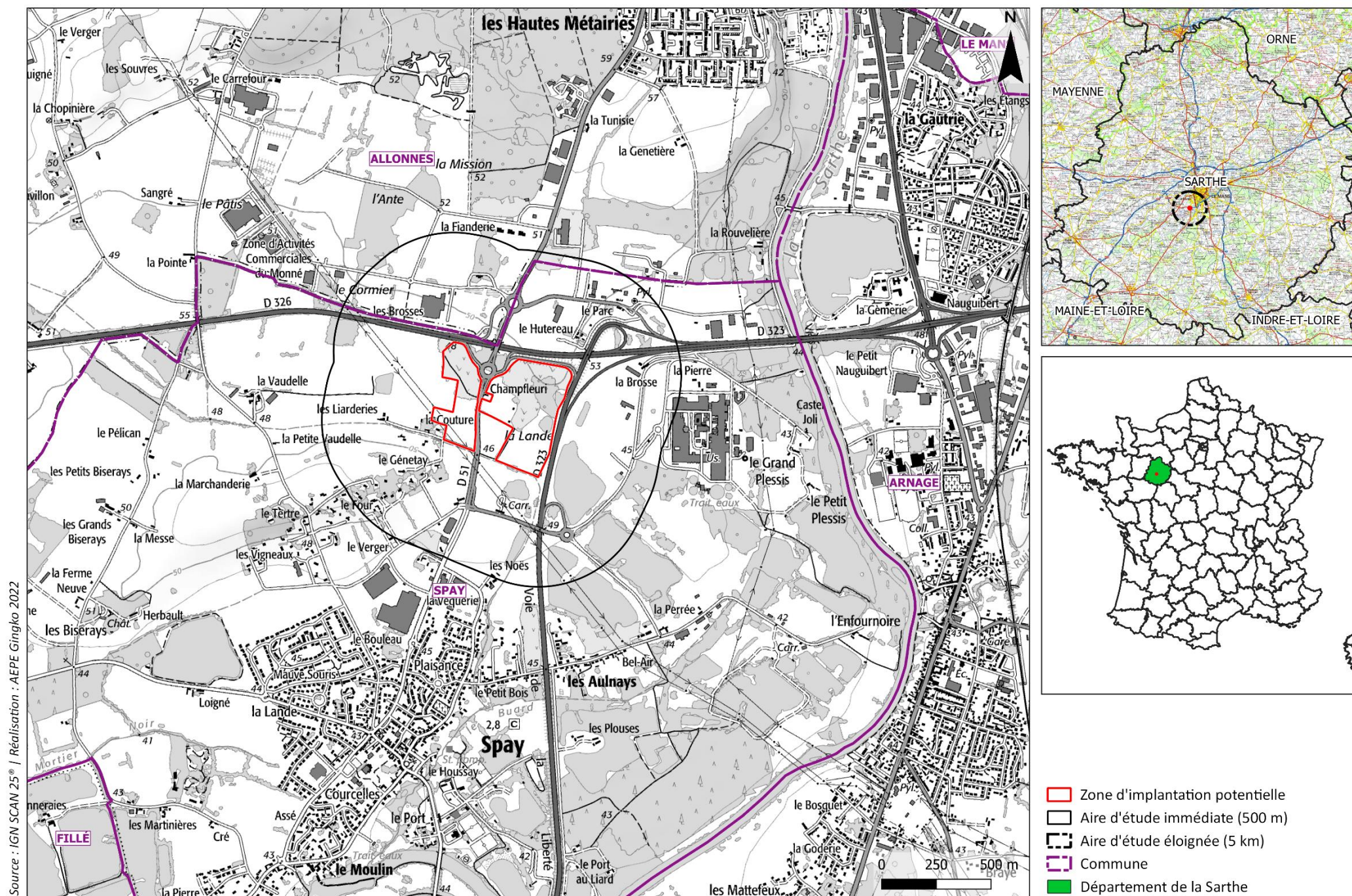
- La réalisation des études de dimensionnement du projet ;
- La préparation, l'élaboration, le dépôt et le suivi de l'instruction du dossier de demande d'autorisations administratives, nécessaires à la réalisation du projet ;
- L'élaboration des réponses aux appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) ;
- La construction de la centrale photovoltaïque ;



1.3. La situation générale

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société Initiatives & Energies Locales (IEL) a pour projet l'implantation d'une centrale photovoltaïque visant à produire de l'électricité à partir du soleil. L'électricité produite est destinée à être injectée sur le réseau public de distribution.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet se situe dans la partie nord de la commune de Spay, au centre du département de la Sarthe (72) et dans la région des Pays-de-la-Loire. La commune de Spay est située au sein de la communauté de communes du Val de Sarthe. La ZIP est constituée de deux parties séparées l'une de l'autre par la route départementale D51. La partie à l'est de la route est constituée de prairies, de boisements et de friches tandis que la partie ouest est composée de boisements, de friches et d'une parcelle agricole.



Localisation de la zone d'implantation potentielle

Carte 1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle



Figure 2 : Composition de la zone d'implantation potentielle



1.4. L'historique du projet

Le tableau qui suit présente les dates clés dans le développement de la centrale photovoltaïque au sol de Spay.

Tableau 3 : Historique du projet

Dates clé	Objet	Annotations
Janvier 2021	Lancement de l'étude sur la flore, les habitats et la faune	Les inventaires se sont déroulés entre février 2021 et mars 2022.
24 juin 2021	Discussion du projet en mairie, en présence de Monsieur le Maire, l'Adjoint Urbanisme et le Responsable Urbanisme.	Présentation du projet avec la prise en compte des parcelles communales dans l'ensemble de l'étude relative au projet. Néanmoins, in fine, les parcelles de la commune ne feront pas l'objet d'implantation de structures photovoltaïques. Le premier scénario présenté permet de conserver les zones de biodiversité dès la phase de conception. Suite à la réunion des recommandations relatifs à l'insertion paysagère vis-à-vis à la route départementale ont été abordées.
Juin-juillet 2022	Lancement de l'étude sur le potentiel agronomique des sols	-
Janvier 2022	Lancement des études spécifiques au milieu physique, au milieu humain, ainsi qu'au paysage et au patrimoine	-
07 septembre 2022	Présentation du projet au pôle ENR Représentants des Services de l'Etat, Maire, Architecte des Bâtiments de France, Représentant de la Communauté de Communes	Présentation du projet et des études réalisées. La parcelle ZC10 ne fera pas l'objet d'implantation de structures photovoltaïques.
10 octobre 2022	Présentation du projet en présence notamment de : - Directeur général délégué IEL - Chargé de projet IEL - Monsieur le Maire de Spay - Adjoint Urbanisme - Adjoint Travaux - Responsable Urbanisme	La configuration du projet se confirme, compte tenu des éléments naturalistes, paysagers et urbanistiques. Des photomontages depuis la route départementale avec des mesures d'insertion paysagère ont été présentés. Les mesures paysagères seront affinées en détaillant dans l'étude paysagère la hauteur des haies, le type d'essence, etc. Cette concertation a permis d'affiner les attentes des différentes parties prenantes.

1.5. L'énergie photovoltaïque

1.5.1. L'utilisation de l'énergie solaire

L'énergie solaire est utilisée essentiellement pour deux usages : la production de chaleur et la production d'électricité.

Une installation solaire thermique permet de fournir de l'eau chaude pour l'usage domestique ou pour le chauffage.

Une installation solaire photovoltaïque produit de l'électricité pouvant être utilisée sur place ou réinjectée dans le réseau de distribution électrique. Les applications du photovoltaïque se répartissent en deux grandes catégories 2 selon qu'elles sont ou non raccordées à un réseau électrique. Les applications non raccordées à un réseau électrique couvrent quatre domaines distincts :

- Les satellites artificiels ;
- Les appareils portables (calculatrices, montres) ;
- Les applications professionnelles (relais de télécommunications, balises maritimes ou aéroportuaires, signalisation routière, bornes de secours autoroutières, horodateurs de stationnement, etc.) ;
- L'électrification rurale des sites isolés.

Les applications raccordées au réseau public de distribution d'électricité comprennent :

- Les systèmes attachés à un bâtiment consommateur d'électricité, qu'il soit à usage résidentiel (maison individuelle, habitat collectif social ou privé) ou professionnel (bureaux, commerces, équipements publics, industrie, agriculture). Les modules peuvent être surimposés à la toiture (toit en pente ou toiture-terrasse) ou bien intègres au bâti. Ils permettent alors généralement une double fonction (clos et couvert, bardage, verrière, garde-corps). Leur surface active est de quelques dizaines à quelques milliers de mètres carrés, soit des puissances de quelques kilowatts-crête à plusieurs mégawatts-crête ;
- Les systèmes posés sur ou intègres à des structures non-consommatrices d'électricité mais pour lesquelles les panneaux remplissent une fonction bien identifiée en complément de la production d'électricité (ombrière de parking, couverture de passage public ou de quai de gare, mur anti-bruit). La surface active de tels systèmes est en général de quelques centaines à quelques milliers de mètres carrés, soit des puissances de quelques dizaines à quelques centaines de kilowatts-crête ;
- Les installations photovoltaïques au sol constituées de nombreux modules portés par des structures, dont la production alimente directement le réseau électrique. Leur surface active est de quelques milliers à plusieurs dizaines de milliers de mètres carrés, ce qui correspond à des puissances de quelques centaines de kilowatts-crête à plusieurs dizaines de mégawatts-crête.

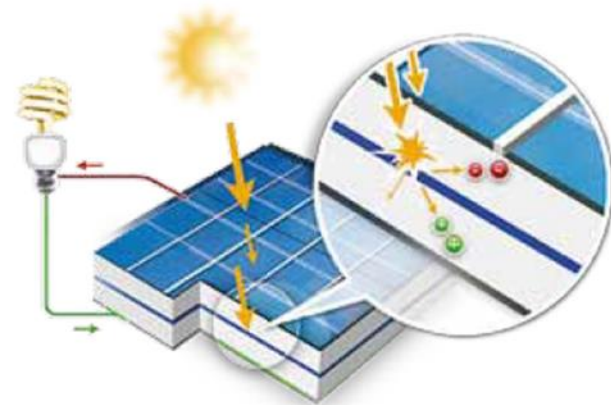


1.5.2. Les différentes technologies

Les installations photovoltaïques utilisent des cellules qui convertissent la radiation solaire en électricité. Ces cellules sont constituées d'une ou deux couches de matériaux semi-conducteurs. Lorsque la lumière atteint la cellule, cela crée un champ électrique à travers les couches et ainsi un flux électrique. Plus la lumière est intense, plus le flux électrique est important.

LE PRINCIPE DE L'EFFET PHOTOVOLTAÏQUE

- Les particules de lumière ou photons heurtent la surface du matériau photovoltaïque disposé en cellules ou en couches minces puis transfèrent leur énergie aux électrons présents dans la matière qui se mettent alors en mouvement dans une direction particulière.
- Le courant électrique continu qui se crée par le déplacement des électrons est alors recueilli par des fils métalliques très fins connectés les uns aux autres et ensuite acheminé à la cellule photovoltaïque suivante.
- Le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du panneau et il peut ensuite s'additionner à celui des autres panneaux raccordés au sein d'une installation.



Source : HESPUL

Figure 3 : Principe de fonctionnement de l'énergie photovoltaïque

Deux grandes familles de technologies photovoltaïques sont actuellement mises en œuvre dans les installations au sol :

- Les technologies cristallines ;
- Les technologies dites couches minces.

1.5.2.1. Les technologies cristallines

Les technologies cristallines utilisent des cellules plates extrêmement fines (0,15 à 0,2 mm), découpées dans un lingot obtenu par fusion et moulage du silicium, puis connectées en série les unes aux autres pour être finalement recouvertes par le verre de protection du module. Les trois formes du silicium (monocristallin, polycristallin et en ruban) permettent trois technologies cristallines qui se différencient par leur rendement et leur coût (selon les conditions d'exploitation). Les technologies cristallines représentent près de 95 % de la production mondiale de modules photovoltaïques.

1.5.2.2. Les technologies dites couches minces

Les technologies dites couches minces consistent à déposer sur un substrat (verre, métal, plastique...) une fine couche uniforme composée d'un ou de plusieurs matériaux réduits en poudre. Cette opération se réalise sous vide. Parmi les technologies couches minces, la première a été historiquement celle utilisant le silicium amorphe. Aujourd'hui ces filières utilisent principalement :

- Le tellure de cadmium (CdTe), qui présente l'avantage d'un coût modéré ;
- Le cuivre/indium/selenium (CIS) ou cuivre/indium/gallium/selenium (CIGS) ou cuivre/indium/gallium/diselenide/disulphide (CIGSS), qui présentent les rendements les plus élevés parmi les couches minces, mais a un coût plus élevé ;
- L'arséniure de gallium (Ga-As) dont le haut rendement et le coût très élevé réservent son usage essentiellement au domaine spatial.

La performance d'une cellule solaire se mesure par son rendement de conversion de la lumière du soleil en électricité. En moyenne, les cellules solaires ont un rendement de 15 %. La capacité des cellules photovoltaïques est exprimée en kilowatt crête (kWc). Il s'agit de la puissance générée dans des conditions d'essai normalisées.

La figure ci-après présente les caractéristiques des différentes technologies photovoltaïques.

		Rendement en %	Surface en m ² par kWc	Contrainte de coût/m ²
TECHNOLOGIES CRISTALLINES	Silicium polycristallin	12 à 15	10	+++
	Silicium monocristallin	15 à 18	8	++++
	Silicium en ruban	12 à 15	10	+++
TECHNOLOGIES COUCHES MINCES	Silicium amorphe (a-Si)	6	16	+
	Tellure de cadmium (CdTe)	7-10	12-16	++

Source : HESPUL

Figure 4 : Les caractéristiques des différentes technologies photovoltaïques



1.6. Les caractéristiques techniques d'une installation au sol

1.6.1. Les différents types d'installation

Les installations photovoltaïques sont constituées d'alignements de panneaux montés sur des châssis en bois ou en métal. Les installations fixes se distinguent des installations mobiles.

1.6.1.1. Les installations fixes

Les installations sont orientées au sud selon un angle d'exposition pouvant varier en fonction de la topographie locale.



Photo 1 : Exemple d'installations fixes au sol : Centrale photovoltaïque de Bruz/Pont-Péan (Ferme Solaire Marc Energies, une réalisation IEL)

1.6.1.2. Les installations mobiles ou orientables

Les installations mobiles, appelées suiveurs ou « trackers », sont équipées d'une motorisation leur permettant de suivre la course du soleil pour optimiser leur exposition et donc leur rendement. Elles nécessitent un investissement et un entretien plus importants pour une productivité supérieure. Les suiveurs permettent d'augmenter, à puissance équivalente, la production d'électricité notamment dans les régions où la proportion de rayonnement direct est la plus importante. Le gain net, déduction faite des consommations nécessaires pour faire fonctionner les moteurs de rotation, peut atteindre 30 à 40 %.



Photo 2 : Suiveurs à rotation mono-axiale (Site SNCF de Surdon – Château d'Almenêches, une réalisation IEL)

Il existe deux grandes catégories de suiveurs :

- Les suiveurs à rotation mono-axiale orientent les capteurs en direction du soleil au cours de la journée : de l'est le matin à l'ouest le soir.
- Les suiveurs à rotation bi-axiale peuvent s'orienter à la fois est-ouest et nord-sud.

Cette dernière solution est la seule permettant d'utiliser la technologie des cellules à concentration, où la lumière est focalisée sur une petite surface d'un matériau semi-conducteur (type multi-jonction arséniure de gallium) deux fois plus efficace que les cellules cristallines.



Photo 3 : Suiveurs à rotation bi-axiale (Source : PV Europe)

1.6.2. La description d'une installation photovoltaïque

Une installation photovoltaïque est constituée de plusieurs éléments : le système photovoltaïque, les câbles de raccordement, les locaux techniques, la clôture et les accès. Ces derniers sont décrits ci-après.

1.6.2.1. Le système photovoltaïque

Le système photovoltaïque comprend de plusieurs alignements de panneaux. Chaque panneau contient plusieurs modules eux-mêmes composés de cellules photovoltaïques. Si nécessaire, des fondations reçoivent les supports sur lesquels sont fixés les modules.

1.6.2.2. Les câbles de raccordement

Les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction. De celle-ci, un unique câble rejoint le local technique. Le courant qui circule entre les modules photovoltaïques et les locaux techniques est un courant continu. Les câbles issus des boîtes de jonction sont posés côte à côte sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée, d'une profondeur de 70 à 90 cm.

Une fois la tension élevée et convertie en courant alternatif dans les locaux techniques, des câbles haute tension rejoignent le poste de livraison, qui fait le lien entre la centrale photovoltaïque d'une part, et le réseau de distribution ou le réseau de transport en fonction de la puissance de la centrale.



1.6.2.3. Les locaux techniques

Les locaux techniques abritent :

- Les onduleurs qui transforment le courant continu en courant alternatif ;
- Les transformateurs qui élèvent la tension électrique pour que celle-ci atteigne les niveaux d'injection dans le réseau ;
- Les compteurs qui mesurent l'électricité envoyée sur le réseau extérieur ;
- Les différentes installations de protection électrique.

1.6.2.4. Le poste de livraison

L'électricité produite est injectée dans le réseau au niveau du poste de livraison qui peut se trouver dans le local technique ou dans un local spécifique. Des compteurs sont installés dans le poste de livraison afin de mesurer la quantité d'électricité qui est injectée sur le réseau extérieur.



Photo 4 : Exemple d'un poste de livraison (photo prise en phase chantier Source : IEL)

1.6.2.5. La sécurisation du site

La clôture des installations photovoltaïques est exigée par les compagnies d'assurance pour la protection des installations et des personnes. La clôture sera d'une hauteur de 2m, afin de prévenir toute détérioration ou vol pendant la phase de construction et d'exploitation. Il s'agit de garantir une sécurité maximale sur le site afin d'éviter tout ce qui pourrait compromettre le bon fonctionnement de l'outil de production. Les poteaux de fixation seront directement enfoncés dans le sol, à environ 1 mètre de profondeur. La sécurisation du site peut être renforcée par des caméras de surveillance, un système d'alarme, un gardiennage permanent ou encore un éclairage nocturne à détection de mouvement.

1.6.2.6. Les voies d'accès et les zones de stockage

Des voies d'accès sont nécessaires pendant la construction, l'exploitation et le démantèlement. Une aire de stationnement et de manœuvre est généralement aménagée à proximité. Pendant les travaux, un espace doit être prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local) et le stockage des déchets de chantier.

Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes).

SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION-TYPE PHOTOVOLTAÏQUE

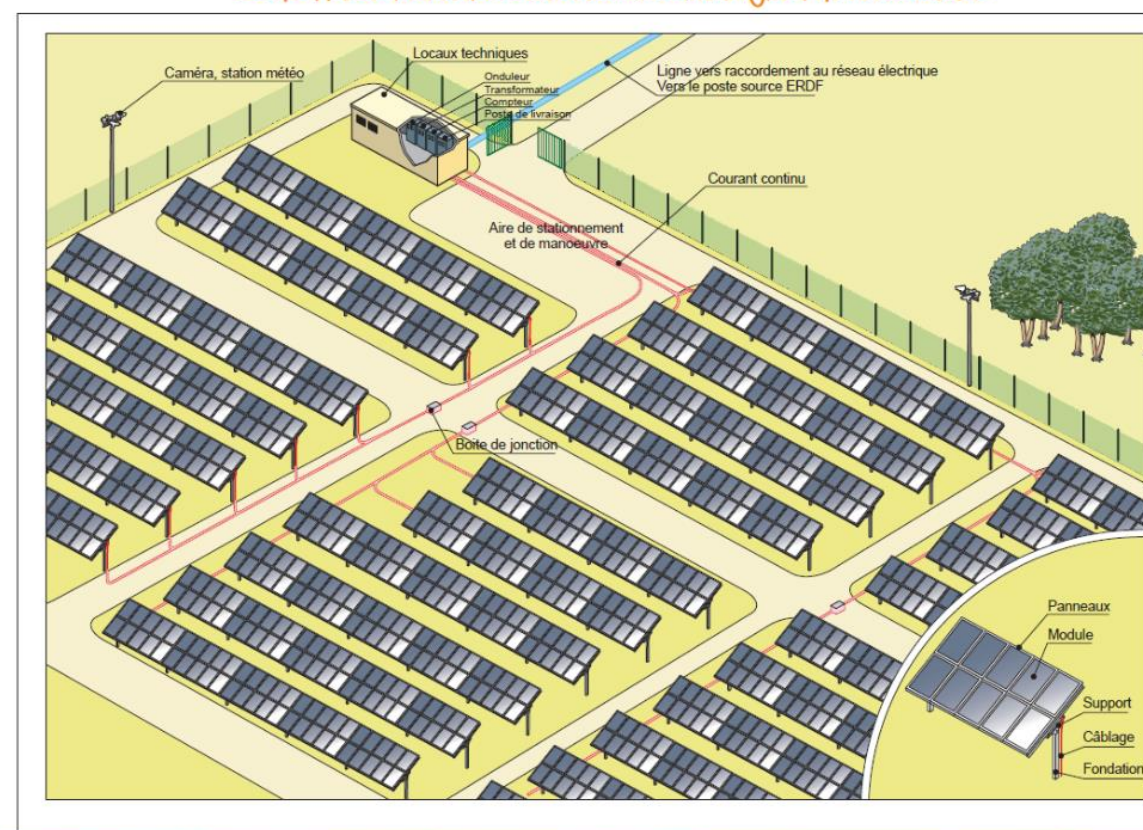


Figure 5 : Schéma de principe d'une installation-typique photovoltaïque

1.6.3. Les différentes phases de construction du projet

L'organisation des travaux pour l'implantation du projet photovoltaïque de Spay se fait selon trois phases principales se divisant en diverses opérations :

- Phase de préparation du site, comprenant :
 - Aménagement éventuel des accès (lorsque les pistes sont inexistantes ou de gabarit insuffisant) ;
 - Préparation éventuelle du terrain (nivellement) ;
 - La création de la voirie nécessaire à l'accès aux véhicules de livraison, dans le périmètre du site.
- Phase de montage des structures photovoltaïques, comprenant :
 - Réalisation de tranchées pour l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
 - Pose des fondations des modules ;
 - Montage des supports des modules ;
 - Pose des modules photovoltaïques sur les supports ;
 - Installation des équipements électriques (onduleurs et transformateurs, poste de livraison), puis raccords ;
 - Travaux de sécurisation (clôture, surveillance) ;
- Phase de raccordement :
 - Essais de fonctionnement.



Photo 5 et 6 : Mise en place des pieux battus - photos de la construction de la Ferme Solaire Marc Energies, une réalisation IEL

1.6.4. Organisation de la maintenance en phase exploitation

La technologie photovoltaïque est une technologie à faible maintenance. Ainsi les interventions sont réduites à l'entretien du site et à la petite maintenance. Ces prestations seront assurées par IEL. Pour maîtriser les interventions sur le site et pour pouvoir assurer la meilleure intégration du projet dans son environnement, une attention particulière doit être apportée aux éléments suivants :

- Le traitement végétal du site :

L'entretien de la végétation est plus fréquent en début de vie du parc puis devient après deux ou trois saisons beaucoup plus restreint. Puis, un entretien ponctuel s'avérera nécessaire pour contrôler le développement de la végétation sous les panneaux.

- La maintenance des équipements électriques :

Dans le cadre d'un fonctionnement normal, il faut en général compter deux opérations de maintenance par an. Les équipements électriques, tout comme les éléments des structures pourront être remplacés.

Suivant l'âge des équipements, les inspections annuelles seront d'envergures différentes :

- Des opérations plus approfondies auront en principe lieu tous les trois à cinq ans et porteront principalement sur la maintenance des organes de coupure.
- Une maintenance complète tous les 7 à 10 ans au cours de laquelle la maintenance des onduleurs aura lieu.

1.6.5. La fin de vie de l'installation

Tous les constructeurs proposent aujourd'hui des garanties de production sur 25 ans (la production est encore de 90% de la production initiale après 10 ans et de 80% après 25 ans). Les installations existantes montrent que les modules peuvent produire pendant plus de 30 ans.

En fin de vie de l'installation, deux choix s'offrent donc à l'exploitant :

- Soit la continuité de l'activité qui nécessite le remplacement des modules de production par des modules de nouvelle génération et la modernisation des installations annexes (sous réserve de l'obtention de nouvelles autorisations administratives et du renouvellement du bail du terrain) ;
- Soit la cessation d'activité qui requiert le démantèlement des installations et la remise en état du site. En effet, une centrale photovoltaïque est complètement réversible.



1.7. Le contexte réglementaire

Le décret du 19 novembre 2009 introduit un cadre réglementaire pour les installations photovoltaïques au sol (permis de construire, étude d'impact, enquête publique). Par ailleurs, ces installations sont soumises aux dispositions en vigueur concernant le droit de l'urbanisme et la préservation de la ressource en eau, les sites Natura 2000, les défrichements, ainsi que le droit électrique.

Le détail des procédures est exposé dans la circulaire du 18 décembre 2009. Selon les projets, la réalisation d'installations photovoltaïques au sol implique plusieurs autorisations, au titre du droit de l'électricité, du code de l'urbanisme, du code de l'environnement et du code forestier.

1.7.1. Les démarches au titre de l'urbanisme et du droit du sol

1.7.1.1. Le permis de construire ou la déclaration préalable

Le décret du 19 novembre 2009 modifie le code de l'urbanisme. Ainsi, les installations :

- De puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à un permis de construire ;
- De puissance inférieure à 250 kWc nécessitent une simple déclaration préalable. Elles sont toutefois dispensées de formalités au titre du code de l'urbanisme en dehors des secteurs protégés si leur puissance crête est inférieure à 3 kWc et si leur hauteur maximale au-dessus du sol ne dépasse pas 1,80 m.

Le permis de construire ou la déclaration préalable relèvent de la compétence du préfet car il s'agit d'ouvrages de production d'énergie qui ne sont pas destinés à une utilisation directe par le demandeur. Ces autorisations ne peuvent pas être délivrées par l'État dès lors que le projet n'est pas conforme cumulativement aux règles générales d'urbanisme d'ordre public et aux règles du POS/PLU.

Dans certains cas, les constructions et installations connexes peuvent également nécessiter une autorisation d'urbanisme. Il s'agit des lignes électriques, des postes de raccordement ou des clôtures.

Enfin, les panneaux photovoltaïques et autres installations qui ne sont pas soumises à permis de construire ou déclaration préalable doivent faire l'objet, en secteur protégé, d'une autorisation spéciale de travaux délivrée par l'architecte des Bâtiments de France. Les secteurs protégés sont les périmètres de monuments historiques (avec ou sans covisibilité), les sites inscrits et classés, les secteurs sauvegardés et les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP).

1.7.1.2. Le respect des règles d'urbanisme en vigueur

Tout projet, soumis ou non à autorisation, doit respecter les règles générales d'urbanisme. Certaines règles sont applicables sur l'ensemble du territoire, que la commune soit couverte ou non par un plan d'occupation des sols (POS) ou un plan local d'urbanisme (PLU).

Le projet doit, s'il y a lieu, respecter les règles du POS/PLU et les servitudes d'utilité publique. En conséquence, dès lors qu'une commune est couverte par un POS ou un PLU, le maître d'ouvrage doit se référer au règlement de celui-ci pour vérifier si la réalisation du projet est possible.

Dans le cas contraire, la commune, dans la mesure où elle estime que ce projet est d'intérêt général et respecte les règles générales d'urbanisme, devra procéder à une modification ou une révision de son document d'urbanisme.

La circulaire du 18 décembre 2009 précise :

« les projets de centrales solaires n'ont pas vocation à être installés en zones agricoles, notamment cultivées ou utilisées pour des troupeaux d'élevage ».

Dès lors, l'installation d'une centrale solaire sur un terrain situé dans une zone agricole dite zone NC des POS ou zone A des PLU, ou sur un terrain à usage agricole dans une commune couverte par une carte communale, est généralement inadaptée compte tenu de la nécessité de conserver la vocation agricole des terrains concernés. Toutefois, l'accueil d'installations solaires au sol peut être envisagée sur des terrains qui, bien que situés en zone

classée agricole, n'ont pas fait l'objet d'un usage agricole dans une période récente. Une modification de la destination du terrain est alors nécessaire.

De plus, issue des travaux de la Convention citoyenne pour le climat, la Loi Climat et Résilience, publiée au Journal Officiel le 24 août 2021 vient préciser le statut des projets photovoltaïques vis-à-vis de l'artificialisation des sols. Ainsi, l'article 194 stipule :

« Au sens du présent article, la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers est entendue comme la création ou l'extension effective d'espaces urbanisés sur le territoire concerné.

(...) un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée. Les modalités de mise en œuvre du présent alinéa sont précisées par décret en Conseil d'Etat. »

Sur les territoires non couverts par un document d'urbanisme, les autorisations d'occupation du sol étant délivrées sur le fondement des règles générales de l'urbanisme et des autres dispositions législatives et réglementaires applicables, il est possible de s'opposer à la délivrance d'une telle autorisation, ou à une déclaration préalable, s'il s'avère que le projet serait notamment de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux environnants (article R 111-21 du code de l'urbanisme), à compromettre les activités agricoles ou forestières (article R 111-14) ou à comporter des risques pour la sécurité publique (article R 111-2).

La commune, autorité compétente en matière d'élaboration du POS/PLU, et l'État, compétent pour instruire et délivrer les demandes d'autorisations d'urbanisme, doivent s'accorder en amont du projet :

- D'une part, sur la faisabilité du projet au regard des règles générales d'urbanisme ;
- D'autre part, sur la nécessité de modifier ou réviser le document d'urbanisme, ce qui implique au préalable une position partagée sur le caractère d'intérêt général du projet.

1.7.2. Les démarches au titre du droit de l'électricité

Les demandes qui dépendent du droit de l'électricité concernent :

- L'autorisation d'exploiter délivrée par le ministère de la transition écologique si les projets ont une puissance supérieure ou égale à 50 MW (en dessous de ce seuil, les projets doivent faire l'objet d'une déclaration ou sont réputés déclarés si leur puissance est inférieure à 250 kWc) ;
- Le raccordement au réseau, c'est-à-dire l'acceptation de la proposition technique et financière auprès de RTE (Réseau de transport d'électricité) ou d'ENEDIS (réseau de distribution d'électricité), qui permettra le raccordement au réseau ;
- Le certificat ouvrant droit à obligation d'achat : la demande est à adresser à la DREAL pour les installations de puissance supérieure à 250 kWc (en dessous de ce seuil, l'obtention du certificat est tacite).

1.7.3. Les démarches au titre du code de l'environnement

1.7.3.1. La loi sur l'eau

Si elles ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques, les installations photovoltaïques au sol doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau et doivent produire à ce titre une évaluation des incidences.

La nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration au titre de la loi sur l'eau figure à l'article R 214-1 du code de l'environnement. Les installations photovoltaïques au sol peuvent être concernées par les rubriques suivantes, qui ne s'appliquent pas de manière systématique sauf pour des raisons particulières au projet :



- La rubrique 2.1.5.0 s'applique dans certains cas particuliers, mais d'une manière générale les panneaux sont espacés et permettent ainsi l'infiltration de l'eau de pluie dans le sol ;
- La rubrique 3.2.2.0 peut s'appliquer pour autant que les installations soient installées dans le lit majeur d'un cours d'eau, susceptibles de ce fait de modifier l'écoulement des eaux en cas d'inondation ;
- La rubrique 3.3.1.0 concerne les cas de travaux qui entraineraient l'assèchement d'une zone humide.

1.7.3.2. Le principe de protection stricte des espèces

L'article L 411-1 du code de l'environnement prévoit un système de protection stricte d'espèces de faune et de flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel. Il est en particulier interdit de détruire les spécimens, les sites de reproduction et les aires de repos des espèces protégées, de les capturer, de les transporter, de les perturber intentionnellement ou de les commercialiser.

Le non-respect de ces règles fait l'objet des sanctions pénales prévues à l'article L 415-3 du code de l'environnement.

La conception des projets doit respecter ces interdictions. Il n'est possible de déroger qu'exceptionnellement à ces interdictions portant sur les espèces protégées. La dérogation est accordée par l'administration sur la base d'un dossier de demande de dérogation, en l'absence d'autres solutions alternatives, à condition de justifier d'un intérêt précis prévu par la législation (L 411-2) et à condition de ne pas dégrader l'état de conservation des espèces concernées.

1.7.3.3. L'évaluation environnementale (étude d'impact)

L'étude d'impact est réalisée par ou sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet photovoltaïque et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

L'environnement doit y être appréhendé dans sa globalité : population et santé humaine, biodiversité (faune, flore, habitats naturels...), les terres, le sol, l'eau, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ainsi que les interactions entre ces éléments (cf. L. 122-1 du code de l'environnement).

Les objectifs de cette étude sont triples :

- Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes réglementaires ;
- Aider à la conception d'un projet par la prise en compte des enjeux et sensibilités des lieux ;
- Informers le public des raisons du projet, des démarches entreprises et des effets attendus.

L'étude d'impact sert également à éclairer le décideur sur la décision à prendre au vu des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerné.

1.7.3.3.1. Les objectifs et les étapes de l'étude d'impact

L'étude d'impact est régie par trois principes :

- Le principe de proportionnalité (défini par le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement) : l'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et ce territoire.
- Le principe d'itération : il consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs, l'apparition d'un nouveau problème ou l'approfondissement d'un aspect du projet peut remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation.
- Le principe d'objectivité et de transparence : l'étude d'impact est une analyse technique et scientifique, d'ordre prospectif, visant à appréhender les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement.

L'étude d'impact s'inscrit dans le cadre plus large du développement d'un parc photovoltaïque. Elle constitue un des éléments essentiels de cette démarche.

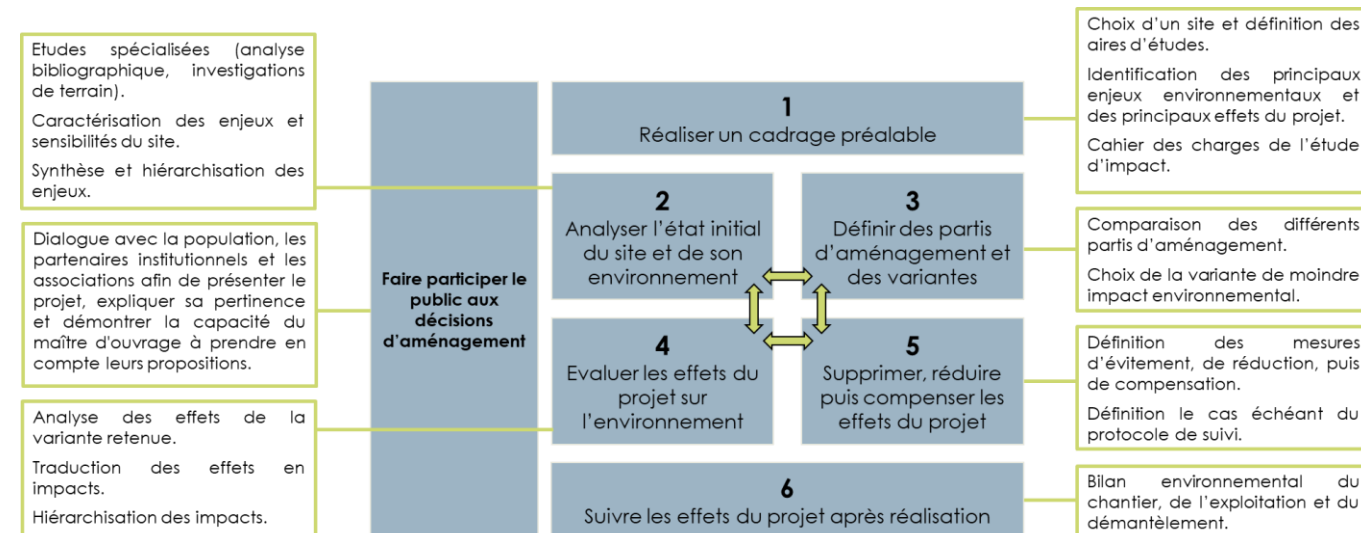


Figure 6 : Démarche générale de la conduite de l'étude d'impact (Source : AEPE Gingko, d'après MEEDDM, 2010)

1.7.3.3.2. Le contenu de l'étude d'impact

Le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement précise :

« le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes.

II. - En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.

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

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

3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être



évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

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

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

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont été réalisés.

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

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

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

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

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

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

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 ;

IV.- Pour les installations, ouvrages, travaux et aménagements relevant du titre Ier du livre II et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, l'étude d'impact contient les éléments mentionnés au II de l'article R. 181-14.

V.- Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.

VI. – Pour les installations classées pour la protection de l'environnement relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété, en tant que de besoin, conformément aux dispositions du II de l'article D. 181-15-2 et de l'article R. 593-17.

VII. – Pour les actions ou opérations d'aménagement devant faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone en application de l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact comprend, en outre, les conclusions de cette étude et une description de la façon dont il en est tenu compte.

VIII. – Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact :

- a) Le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents ;
- b) Le maître d'ouvrage tient compte, le cas échéant, des résultats disponibles d'autres évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables ;
- c) L'autorité compétente veille à disposer d'une expertise suffisante pour examiner l'étude d'impact ou recourt si besoin à une telle expertise ;
- d) Si nécessaire, l'autorité compétente demande au maître d'ouvrage des informations supplémentaires à celles fournies dans l'étude d'impact, mentionnées au II et directement utiles à l'élaboration et à la motivation de sa décision sur les incidences notables du projet sur l'environnement prévue au I de l'article L. 122-1-1.



1.7.3.3. L'avis de l'autorité environnementale

La loi du 26 octobre 2005 introduit la production d'un avis de l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement pour les projets soumis à étude d'impact. Le décret du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement.

Pour les installations photovoltaïques au sol, où la décision est de niveau local, l'autorité environnementale est le préfet de région. L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. L'avis de l'autorité environnementale comporte une analyse du contexte du projet, une analyse du caractère complet de l'étude d'impact, de sa qualité et du caractère approprié des informations qu'il contient, et une analyse de la prise en compte de l'environnement dans le projet, notamment la pertinence et la suffisance des mesures de suppression, de réduction, voire de compensation des impacts.

L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint le cas échéant à l'enquête publique. Il constitue l'un des éléments dont dispose l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation. L'avis est également transmis au maître d'ouvrage.

L'avis de l'autorité environnementale intervient lors de la procédure d'autorisation. Cette autorité intervient également en amont, lors du cadrage préalable.

1.7.4. Les démarches au titre du code forestier

Un défrichement est une opération qui a pour effets de détruire volontairement l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable, accordée par le préfet, au titre des articles L 311-1 et suivants du code forestier (et L 312-1 pour les bois des collectivités et de certaines personnes morales). Le contenu de la demande d'autorisation de défrichement contient, le cas échéant, une étude d'impact.

La procédure de l'étude d'impact est en effet applicable aux défrichements et premiers boisements d'un seul tenant soumis à autorisation et portant sur une superficie d'au moins 25 hectares (article R 122-8 du code de l'environnement). Les défrichements de superficie inférieure sont dispensés d'étude d'impact (R 122-5) mais doivent produire une notice d'impact (R 122-9).

Pour les défrichements d'un seul tenant soumis à autorisation et portant sur une superficie d'au moins 25 hectares, une enquête publique doit également être réalisée. Ce seuil est abaissé à 10 hectares si un arrêté préfectoral a constaté que le taux de boisement de la commune est inférieur à 10 % (annexe 1 à l'article R 123-1 du code de l'environnement).

La procédure d'instruction des demandes est prévue aux articles R 312-1 et suivants du code forestier. L'autorisation de défrichement doit être obtenue préalablement à la délivrance de l'autorisation administrative pour la réalisation des travaux (L 311-5 du code forestier).

1.7.5. Les démarches au titre du code rural et de la pêche maritime

L'article L112-1-3 prévoit que les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.

Le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime détermine les modalités d'application de cet article, en précisant, notamment, les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui doivent faire l'objet d'une étude préalable.

1.7.6. L'évaluation des incidences Natura2000 au titre de la directive habitats-faune-flore

La politique européenne de préservation de la biodiversité s'appuie sur l'application des directives européennes oiseaux (2009/147 du 30 novembre 2009) et habitats faune flore (92/43) adoptées respectivement en 1979 et 1992. Les deux piliers de la mise en œuvre de ces directives sont :

- La protection stricte de certaines espèces et habitats sur l'ensemble du territoire national ;
- La mise en place d'un réseau de sites représentatifs gérés durablement, le réseau Natura 2000.

La directive habitats n'interdit pas a priori la conduite de nouvelles activités sur un site Natura 2000. Néanmoins, elle impose de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait entraîner des répercussions significatives sur le site à une évaluation de leurs incidences sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire.

Un plan ou un projet ne peut être autorisé que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. Cependant, lorsque les conclusions de l'évaluation des incidences sont négatives, le plan ou projet peut être autorisé à condition :

- qu'il n'existe aucune solution alternative de moindre incidence ;
- que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impérieuses d'intérêt public majeur ;
- que l'État membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission européenne ;
- d'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan/projet est motivé par une raison impérieuse d'intérêt public majeur autre que la santé de l'homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement.

L'évaluation des incidences au regard de la conservation des sites Natura 2000 concerne les projets situés à l'intérieur de la délimitation d'un site Natura 2000, mais aussi, dans certains cas, les projets situés à l'extérieur des sites Natura 2000. Sont soumis à évaluation des incidences :

- les plans ou projets soumis à un régime d'autorisation ou de déclaration qui figurent sur la liste nationale ;
- les plans ou projet soumis à un régime d'autorisation ou de déclaration qui figurent sur une liste locale établie par le préfet complétant la liste nationale ;
- les plans ou projets qui ne relèvent d'aucun régime juridique mais qui figurent sur une autre liste locale établie par le préfet sur la base d'une liste nationale de référence.

En conséquence, le pétitionnaire devra prendre connaissance du contenu desdites listes, la liste nationale étant prévue à l'article R 414-19 du code de l'environnement et les listes locales étant consultables auprès des services de l'État compétents (DREAL ou préfecture).

Pour les installations photovoltaïques au sol de plus de 250 kWc, l'évaluation des incidences est obligatoire, qu'ils se situent dans ou en dehors d'un site Natura 2000. Dans les autres cas, il conviendra de se référer aux listes locales.

Le présent dossier comporte l'ensemble des éléments réglementaires précités.



1.8. Le contexte de développement de l'énergie photovoltaïque

1.8.1. Le contexte international

Le monde est aujourd'hui confronté à divers défis liés aux politiques de l'énergie :

- Augmentation des émissions de gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique ;
- Pénurie annoncée des énergies fossiles ;
- Dépendance énergétique vis-à-vis des pays producteurs ;
- Catastrophes nucléaires et problématiques de stockage des déchets nucléaires ultimes.

Face à ces questions, les instances supra-gouvernementales ont mis en avant l'intérêt des énergies renouvelables lors de multiples traités internationaux, dont le protocole de KYOTO signés en 1997. L'objectif des pays signataires est de diminuer les émissions de six gaz à effet de serre, dont le dioxyde de carbone. Au 31 décembre 2005, 158 pays – dont 34 industrialisés – ont ratifié le protocole de KYOTO. Sur la période 2008 – 2012, les pays industrialisés signataires se sont engagés à réduire en moyenne leurs émissions de gaz à effet de serre de 5,2 % par rapport au niveau atteint en 1990.

L'énergie photovoltaïque constitue l'une des énergies mise en avant par la communauté internationale avec l'énergie hydraulique, éolienne ou encore la biomasse. Depuis 2010, le développement de l'énergie photovoltaïque dans le monde est continu et traduit l'intérêt de pays de plus en plus nombreux pour les installations permettant la production d'électricité à partir du soleil.

En 2021, un total de 175 GW de capacités photovoltaïques a été installé dans le monde. La capacité totale installée cumulée à la fin de 2021 a ainsi atteint 942 GW.

Par ailleurs, l'énergie solaire photovoltaïque est devenue en 2018 la technologie énergétique à la croissance la plus rapide au monde. Toutefois, bien que le soleil soit un élément à la portée de la majorité des pays de la planète, l'énergie solaire est surtout développée dans les pays industrialisés. En 2021, 74 % de la capacité photovoltaïque mondiale était détenue par seulement 10 pays (78 % en 2020).

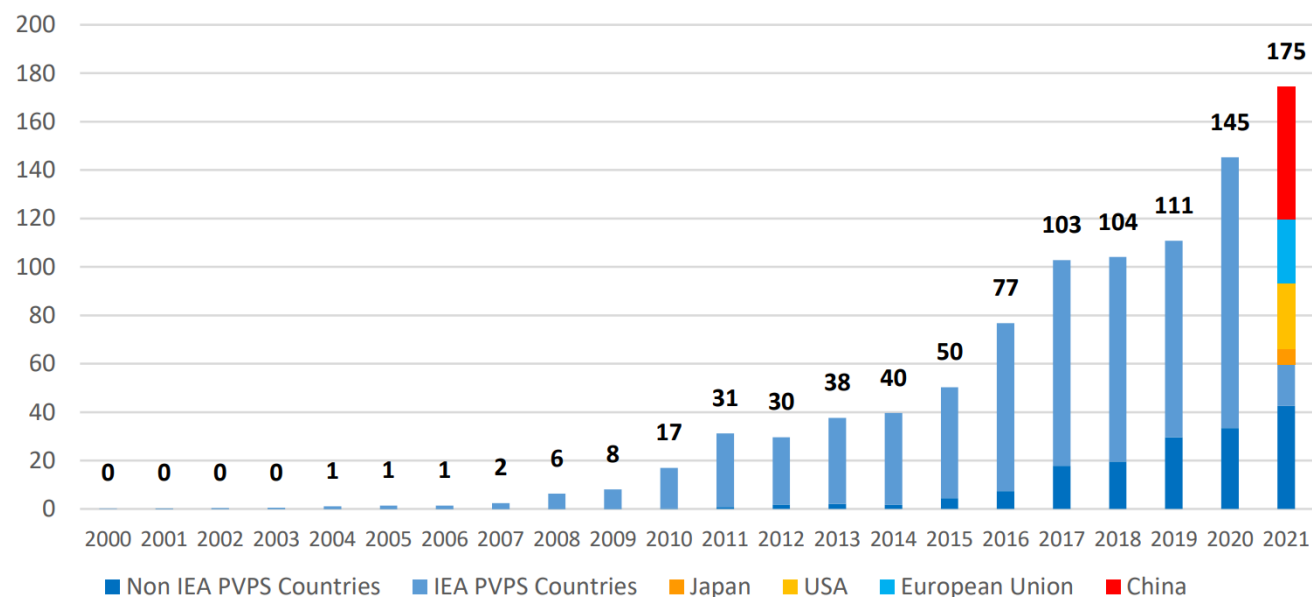


Figure 7 : Évolution de la capacité photovoltaïque annuelle installée dans le monde entre 2000 et 2021 (Source : IEA PVPS¹)

¹ International Energy Agency Photovoltaic Systems Programme

La Chine est de loin le premier producteur mondial avec, en 2021, 31 % des nouvelles capacités annuelles (54,9 GW) et près de 33 % des capacités mondiales cumulées (308,5 GW). Les États-Unis arrivent second avec environ 15 % des nouvelles capacités annuelles (26,9 GW) et 13 % des capacités mondiales cumulées (122,9 GW). L'Union Européenne complète le podium en représentant 15,3 % des nouvelles capacités (26,8 GW) et près de 19 % des capacités mondiales cumulées (178,7 GW).

Contrairement à l'année précédente, la France fait partie en 2021 des 10 pays ayant installés le plus de nouvelles capacités photovoltaïques. En effet, la production photovoltaïque du pays a triplé en un an, passant de seulement 0,9 GW installés en 2020 à 3,4 GW en 2021, soit près de 2 % des nouvelles capacités annuelles.

Nouvelles capacités installées en 2021				Capacités cumulées en 2021			
1		China	54,9 GW	1		China	308,5 GW
2		USA	26,9 GW	(2)		European Union*	178,7 GW
(3)		European Union*	26,8 GW	2		USA	123 GW
3		India	13 GW	3		Japan	78,2 GW
4		Japan	6,5 GW	4		India	60,4 GW
5		Brazil	5,5 GW	5		Germany	59,2 GW
6		Germany	5,3 GW	6		Australia	25,4 GW
7		Spain	4,9 GW	7		Italy	22,6 GW
8		Australia	4,6 GW	8		Korea	21,5 GW
9		Korea	4,2 GW	9		Spain	18,5 GW
10		France	3,3 GW	10		Vietnam	17,4 GW

Figure 8 : Top 10 des pays aux nouvelles capacités installées (à gauche) et aux capacités cumulées (à droite) en 2021 (Source : IEA PVPS)

Dans un contexte de développement généralisé des énergies renouvelables, la part de l'énergie solaire prend de l'essor. En 2021, l'énergie solaire représentait environ 40 % de la production d'électricité issue des énergies renouvelables dans le monde. Elle a également permis d'éviter l'émission d'environ 1 100 Mt de CO₂ par an. Cette énergie présente donc un potentiel de développement conséquent dans les décennies à venir.

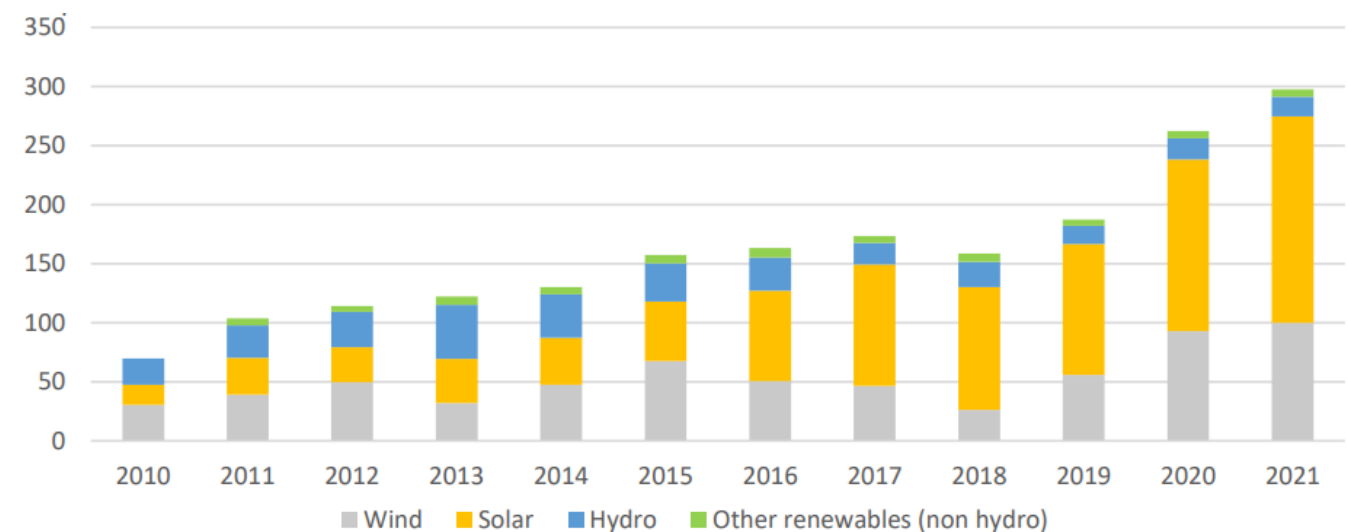


Figure 9 : Évolution de la part des énergies renouvelable et place du solaire dans la production mondiale d'électricité entre 2010 et 2021 (Source : IEA PVPS)



1.8.2. Le contexte européen

1.8.2.1. La politique européenne en faveur des énergies renouvelables

Adopté lors du Conseil européen du 12 décembre 2008, le paquet énergie-climat devait permettre à l'Union Européenne d'atteindre, d'ici 2020, le triple objectif des « 3 x 20 » :

- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leurs niveaux de 1990 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 20 % de la consommation ;
- Réaliser 20 % d'économies d'énergie.

Ce plan a été révisé en 2014 afin d'actualiser les objectifs à l'horizon 2030 :

- Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;
- Atteindre 27 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique ;
- Réaliser 27 % d'économies d'énergie.

Lors de l'élaboration de ce nouveau plan, l'unique objectif contraignant était celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, la révision en 2018 de la directive relatives aux énergies renouvelables a permis à la fois d'augmenter à 32 % minimum l'objectif d'énergies renouvelables et de rendre cet objectif contraignant.

Dans le cadre de la mise en œuvre du pacte vert pour l'Europe, dont l'objectif premier est de rendre l'Union Européenne climatiquement neutre en 2050, la Commission européenne a proposé une modification de la directive sur les énergies renouvelables afin qu'elle puisse correspondre d'avantage à ses ambitions climatiques. Il a donc été proposé de porter l'objectif contraignant des sources d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de l'Union à 40 % d'ici à 2030.

Afin de parvenir aux résultats attendus pour 2020, 2030 et 2050, un objectif propre à chaque État membre a été attribué en fonction de sa situation en 2009 et de son potentiel global. Les progrès de chacun et de l'Union Européenne sont ensuite communiqués tous les 2 ans.

Selon les données de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), la part des énergies renouvelables dans l'Union Européenne en 2020 est montée à 21,3 % de la consommation finale brute. **L'objectif fixé à 20 % d'énergies renouvelables dans l'Union Européenne en 2020 a donc été atteint.** Ce succès européen s'appuie toutefois sur des résultats inégaux entre les États membre. En effet, 22 d'entre eux ont atteints leurs objectifs, 3 en sont très proches (< 1 %) et 2 sont en revanche très en retard avec plus de 2 % de différence. **La France est le pays le plus en retard sur son objectif personnel, derrière la Pologne.**

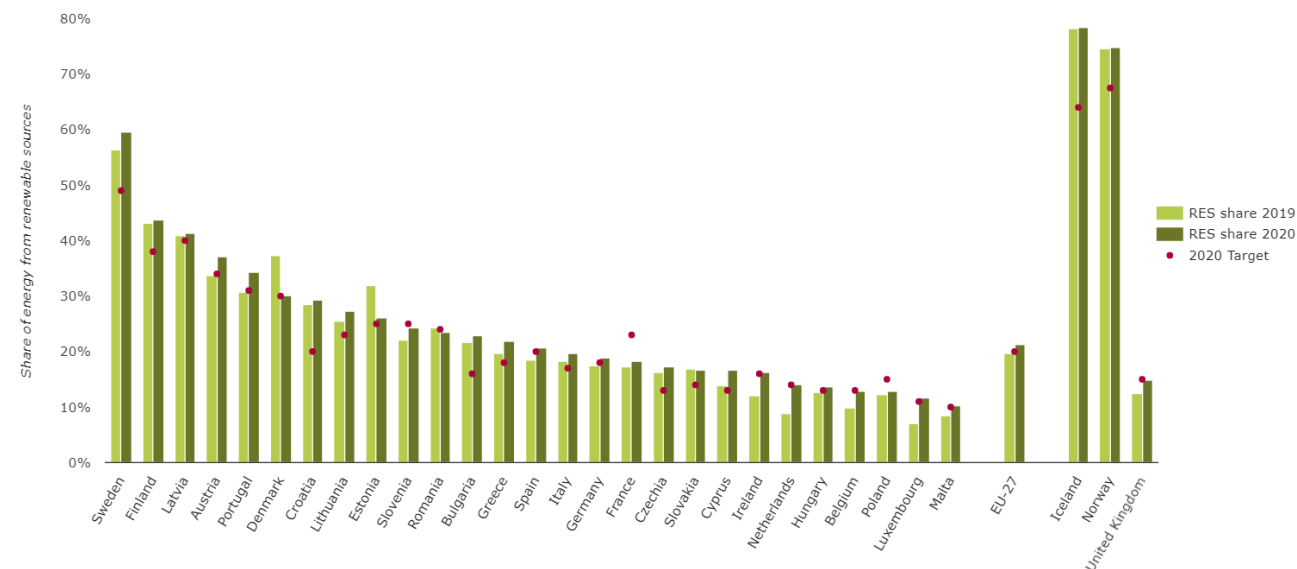


Figure 10 : Les progrès vers les objectifs de sources d'énergie renouvelables par pays (Source : AEE)

1.8.2.2. La puissance photovoltaïque installée en Europe

En 2021, 25,9 GW de nouvelles capacités photovoltaïques ont été installées dans l'Union Européenne, soit une augmentation de 34 % par rapport à 2020. L'Allemagne en est le principal contributeur avec 5,3 GW de nouvelles capacités en 2021. Elle est suivie par l'Espagne (3,8 GW), puis les Pays-Bas (3,2 GW). La France reste en 5^{ème} position, derrière la Pologne, avec près de 2,5 GW. Ces cinq pays représentent 69 % des nouvelles capacités installées en 2021.

L'Union Européenne dispose ainsi en 2021 d'une capacité cumulée de 164,9 GW, soit une hausse de 19 % par rapport à 2020 (139 GW). Selon le syndicat SolarPower Europe, le rythme des nouvelles installations va encore s'accroître dans les prochaines années, à l'instar de 2022 qui s'annonce être une année record avec l'atteinte, pour la première fois, de 30 GW de capacités nouvellement installées. L'union Européenne pourrait disposer en 2025 d'une capacité photovoltaïque cumulée allant de 270 GW (scénario bas) à 371,5 GW (scénario haut), permettant ainsi de répondre à ses objectifs énergétiques.

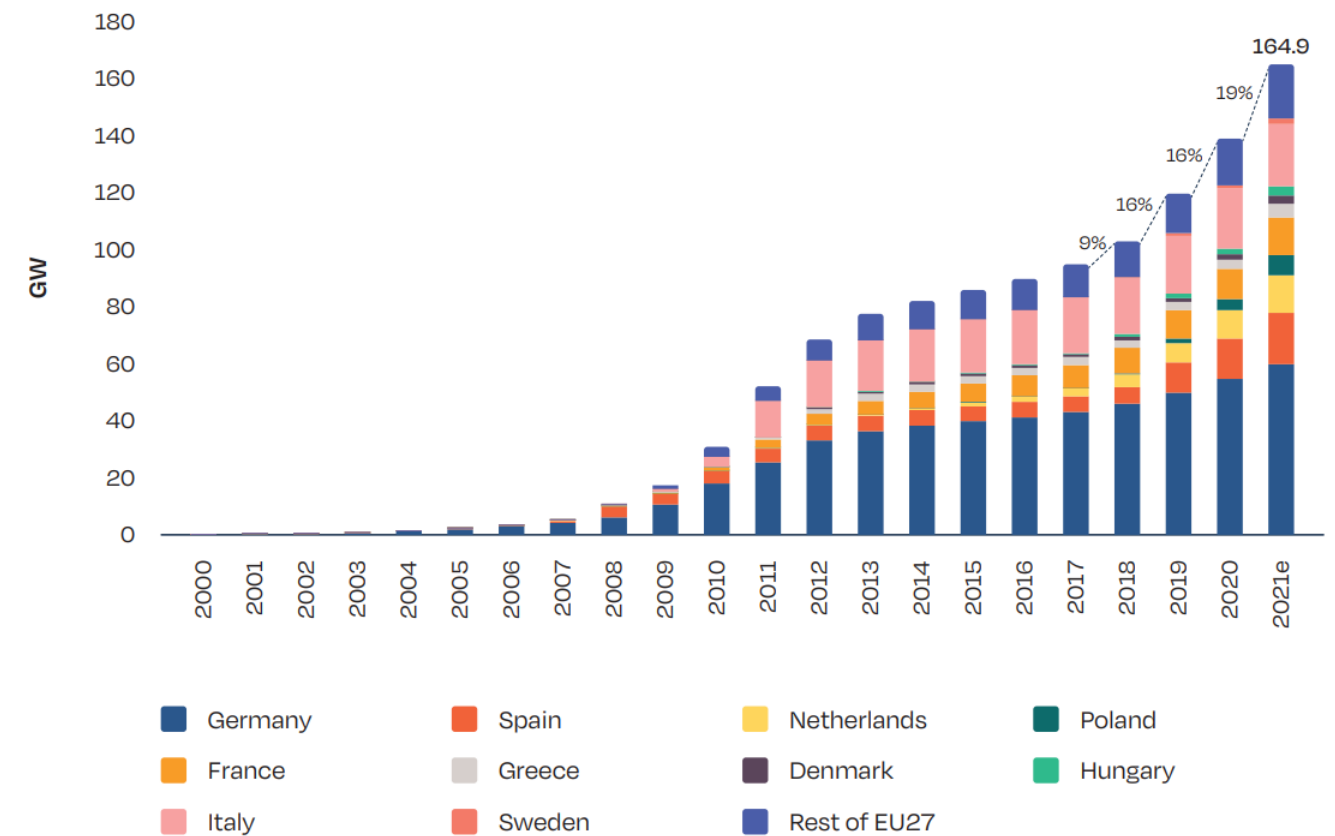


Figure 11 : Évolution de la capacité solaire photovoltaïque cumulée en Europe entre 2000 et 2021 (Source : SolarPower Europe)



1.8.3. Le contexte national

1.8.3.1. Les politiques nationales en faveur des énergies renouvelables

La directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 fixe des objectifs nationaux concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. Pour la France, la part d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie en 2020 doit s'élever à 23 %.

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), votée en 2015, vise plusieurs objectifs liés au développement des énergies renouvelables :

- Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 ;
- Diminuer de 30 % la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025.

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) est un document institué par l'article 176 de la loi de transition énergétique. Il a pour objectif de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

La dernière programmation pluriannuelle de l'énergie a été arrêtée par décret le 21 avril 2020. Ce document de programmation fixe notamment des objectifs quantitatifs : la puissance installée en solaire qui est de 11 GW aujourd'hui (en 2020), doit passer à plus de 20 GW en 2023 et atteindre les 44 GW en 2028.

Plusieurs mesures favorables au développement des énergies renouvelables ou spécifiques à la promotion du solaire photovoltaïques ont également mises en avant par la PPE :

- Accélérer le développement des projets tout en prenant en compte de façon renforcée les enjeux environnementaux, de faisabilité locale, de conflits d'usages :
 - Poursuivre les mesures de simplification administrative engagées afin de raccourcir les délais de développement et de réduire les coûts ;
 - Soutenir le développement de l'investissement participatif dans les projets par les citoyens et les collectivités locales ;
 - Préparer le recyclage à grande échelle des installations en fin de vie pour les filières pour lesquelles ce n'est pas déjà fait et améliorer, lorsque cela est possible, les conditions de démantèlement des installations.
- Privilégier le développement du photovoltaïque au sol, moins coûteux, de préférence sur les terrains urbanisés ou dégradés et les parkings, en veillant à ce que les projets respectent la biodiversité et les terres agricoles ;
- Maintenir un objectif de 300 MW installés par an pour les installations sur petites et moyennes toitures (inférieures à 100 kWc) en orientant les projets vers l'autoconsommation, dynamiser le développement des projets sur la tranche 100-300 kWc en les rendant éligibles au guichet ouvert et accélérer le développement des projets sur les grandes toitures (>300 kWc) ;
- Soutenir l'innovation dans la filière du photovoltaïque par appel d'offres.

1.8.3.2. La puissance photovoltaïque installée en France

La production française d'électricité en 2021 s'élève à 522,9 TWh, dont la majeure partie est issue du nucléaire (69 %). La part des énergies renouvelables représente 22,5 % de l'énergie électrique totale, dont seulement 3 % pour le solaire.

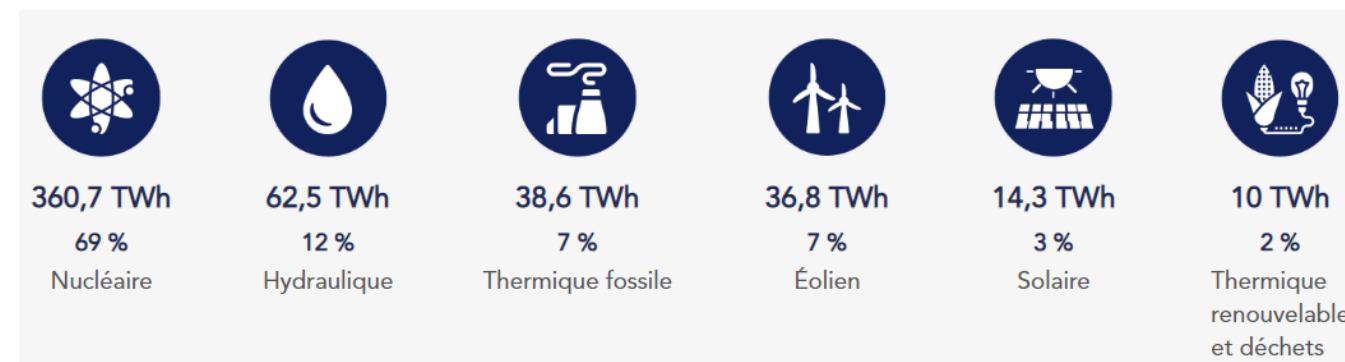


Figure 12 : Part du solaire dans la production française d'électricité en 2021 (Source : RTE)

En décembre 2021, la production solaire en France était de 14,3 TWh, soit une hausse de 13 % par rapport à 2020. Ce phénomène s'observe également sur le développement du photovoltaïque avec près de 2,5 GW supplémentaires installés, soit un total de 13 GW (+ 26 % par rapport à 2020). L'objectif de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) concernant le solaire photovoltaïque, fixé à 20,1 GW pour 2023, n'est toutefois atteint qu'à 65 %. La France devra donc suivre un rythme d'installation de 3,5 GW par an pour atteindre ce niveau.

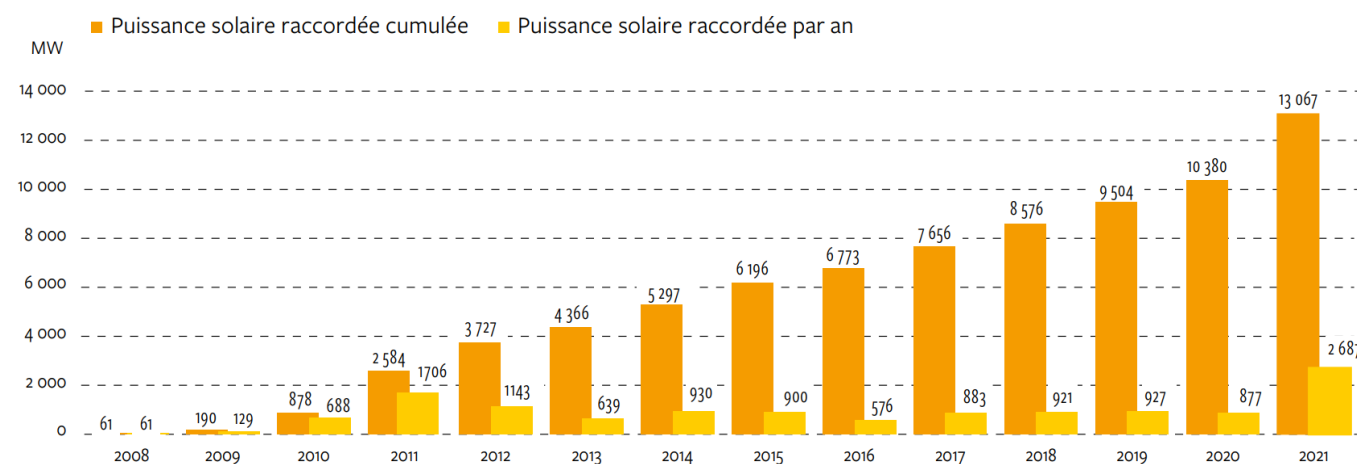


Figure 13 : Évolution de la puissance solaire raccordée entre 2008 et 2021 (Source : RTE)

La puissance solaire installée en France dépasse les 1 000 MW dans quatre régions françaises (hors DROM-COM) : l'Auvergne-Rhône-Alpes, la Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'Occitanie et la Nouvelle-Aquitaine.

La Nouvelle-Aquitaine et l'Occitanie sont les régions qui contribuent le plus à la production solaire, cumulant à elles seules près de 50% de la production nationale avec respectivement un parc installé de 3 264 MW et 2 623 MW. La région Pays de la Loire disposait, quant à elle, de 755 MW de puissance électrique issue des installations solaires raccordées à fin 2021.

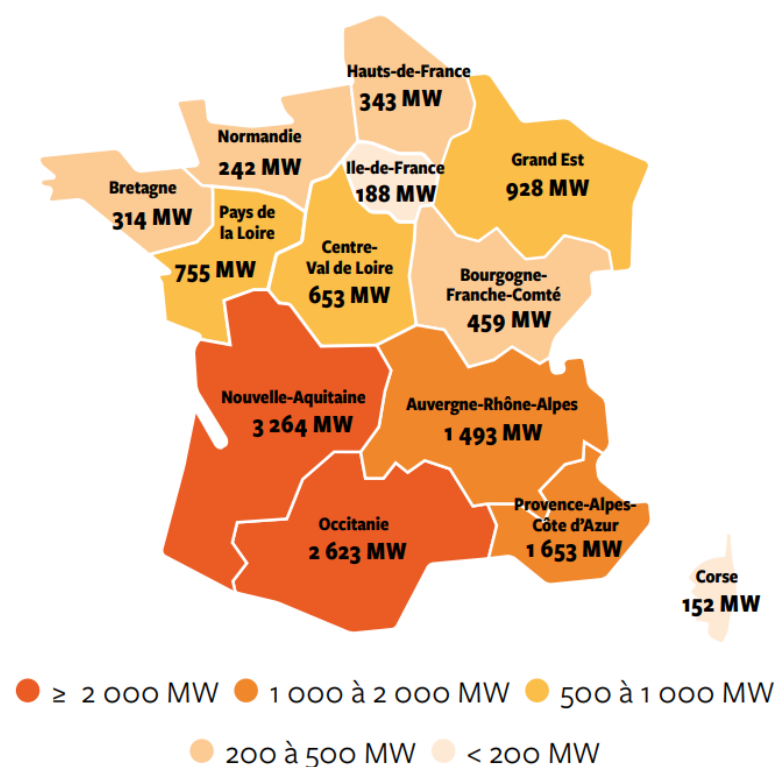


Figure 14 : La puissance électrique issue des installations solaires installée par région au 31 décembre 2021
(Source : Panorama de l'électricité renouvelable, RTE)

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Spay s'inscrit dans un contexte de développement général de l'énergie solaire photovoltaïque. Il répond aux ambitions européennes, nationales et régionales de développement des énergies renouvelables.

La production électrique du futur parc photovoltaïque participera notamment à l'effort nécessaire pour atteindre ou rattraper le retard sur les objectifs définis.



SECTION 2 : LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES



2. SECTION 2 : LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES

2.1. La démarche générale de l'étude d'impact

Selon le II de l'article R. 122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact comporte :

« une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ».

L'étude d'impact est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager, avant que le projet ne soit construit et exploité, les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement, et notamment sur la commodité du voisinage, la santé, la salubrité publiques, l'agriculture, la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique (cf. art. L. 511-1 du code de l'environnement). Dans ce cadre, le présent chapitre présente les méthodes et outils utilisés tant pour dresser l'état initial des lieux que pour évaluer les conséquences prévisionnelles de l'aménagement. Ce chapitre présente également les difficultés rencontrées et les limites de l'analyse conduite.

L'étude d'impact sur l'environnement est conduite en quatre étapes principales :

1. L'état initial de l'environnement : il a pour objectif d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser les enjeux existants à l'état actuel du site d'étude. Pour rappel, un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, sociologiques, de qualité de la vie et de santé ». La notion d'enjeu est indépendante de celle d'effet ou d'impact. Pour l'ensemble des thèmes environnementaux, étudiés dans l'étude d'impact, les enjeux sont hiérarchisés de la façon suivante :



2. La comparaison des variantes : elle vise à évaluer les différents projets envisagés sur le site au regard des enjeux définis dans l'état initial de l'environnement. Cette étape est essentielle car elle permet de conduire à un projet de moindre impact. Elle est réalisée sous forme d'échanges et de réunions entre le porteur de projet et les différents acteurs de l'étude d'impact afin d'obtenir un consensus autour du meilleur projet. La partie de l'étude d'impact traitant de cette thématique est un compte rendu des échanges et réflexions qui découlent de ce travail de concertation.

3. La définition des impacts potentiels du projet : malgré les efforts réalisés pour aboutir au projet de moindre impact, tout aménagement induit des incidences sur l'environnement. Cette étape a pour objet de quantifier et qualifier les impacts potentiels (avant la mise en œuvre de mesures). Le niveau des impacts est hiérarchisé comme indiqué ci-dessous :



4. La définition des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation : En cas d'impact potentiel significatif du projet sur l'environnement, le maître d'ouvrage doit s'engager à mettre en œuvre des mesures permettant de rendre l'impact acceptable. Cette démarche est conduite selon la logique Éviter, Réduire, Compenser (ERC). Les mesures ne doivent pas être des recommandations mais des engagements du maître d'ouvrage. Elles doivent être faisables, décrites, économiquement chiffrées et faire l'objet de mesures de suivi. À l'issue de cette étape, une conclusion sur les impacts résiduels est attendue.



AEPE-Gingko, 2020

Figure 15 : Les principales étapes de conduite d'une étude d'impact



2.2. Les limites de l'évaluation et les difficultés rencontrés

La réglementation en matière de protection de l'environnement est en constante évolution et nécessite une adaptation régulière du contenu de l'étude d'impact. Ce travail nécessite d'assurer une veille réglementaire assidue afin que l'étude d'impact réponde aux exigences en vigueur lors de sa réalisation. Le bureau d'études AEPE Gingko a assuré cette veille réglementaire avec tout le sérieux nécessaire et a adapté ses méthodes d'investigation au fur et à mesure des évolutions réglementaires.

La principale difficulté réside dans le fait que, bien souvent, des textes réglementaires, schémas d'orientation (...) sont en préparation, voire proche de leur validation, sans pour autant être entrés en vigueur ou devenus opposables avant le dépôt de l'étude d'impact. Conscient de cette difficulté, la démarche du bureau d'études AEPE Gingko a consisté à, d'une part prendre en compte les documents opposables qui s'imposent à tout projet d'aménagement, d'autre part faire une analyse prospective basée sur les textes et documents d'orientation, lorsque leur contenu provisoire était accessible.

Au niveau de l'approche cartographique, le croisement des données transmises avec la localisation du projet a permis de mettre en évidence des éventuelles imbrications et d'évaluer, à partir de là, les impacts du projet. Compte tenu de la précision nécessaire pour le plan des travaux, les relevés nécessaires ont été réalisés par un géomètre.

2.3. La définition des aires d'étude

Les éléments présentés ci-après concernent la démarche générale de définition des aires d'étude

Les limites maximales des aires d'étude sont généralement définies par l'impact potentiel ayant les répercussions notables les plus lointaines. Pour chaque thématique étudiée (biodiversité, milieu physique, paysage et patrimoine, etc.), les aires d'étude peuvent faire l'objet d'une adaptation de leur périmètre afin de prendre en considération les enjeux du territoire propre à ces thématiques.

Ainsi, la présence d'un élément inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, de couloirs migratoires des oiseaux, d'installations classées pour la protection de l'environnement peut faire varier significativement un périmètre. Ceci n'implique pas d'étudier chacun des thèmes avec le même degré de précision sur la totalité de l'aire d'étude maximale ainsi définie. Il est donc utile de définir plusieurs aires d'étude. Généralement, on distingue deux aires d'étude en complément de la zone d'implantation potentielle du projet : l'aire d'étude immédiate et l'aire d'étude éloignée.

2.3.1. La zone d'implantation potentielle

La **zone d'implantation potentielle (ZIP)** correspond au site d'implantation du projet photovoltaïque. Cette zone permet d'étudier en détails les qualités et l'organisation des éléments paysagers présents, comme par exemple la trame végétale existante. Cela permet de définir un projet d'aménagement en cohérence avec le paysage dans lequel le parc photovoltaïque s'insère. C'est également dans la ZIP que sont ciblés les impacts directs potentiels du projet sur le cadre biologique.

Dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque au sol de Spay, la zone d'implantation potentielle couvre une superficie globale de 19,6 ha (cf. cartes ci-après). La ZIP présente la particularité d'être divisée en deux parties séparées l'une de l'autre par la route département D51. La partie ouest présente une superficie de 6,2 ha tandis que la partie est présente une superficie de 13,4 ha.

2.3.2. L'aire d'étude immédiate

2.3.2.1. L'aire d'étude immédiate spécifique à l'étude des milieux physique et humain

Concernant le milieu physique et humain, cette aire d'étude a principalement pour objectif de prendre en compte les risques naturels et technologiques, les bâtiments, les habitations et les activités à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle. Ce sont sur ces éléments que seront regroupés les principaux enjeux et impacts

potentiels liés au projet. Il s'agit d'une zone tampon de 500 m autour de la ZIP et présentant une superficie d'environ 205 hectares (cf. Carte 2 : Les aires d'étude spécifiques aux milieux physique et humain page 32).

2.3.2.2. L'aire d'étude immédiate spécifique à l'étude du milieu naturel

Dans le cadre de l'étude écologique, l'aire d'étude immédiate est dénommée zone d'étude. C'est au sein de cette zone d'étude que sont réalisés les inventaires faunistiques et floristiques et où les habitats sont définis.

La zone d'étude spécifique au milieu naturel s'étend aux parcelles proches de la ZIP, hors zones d'habitation. Elle présente ainsi une superficie de 25 ha (cf. Carte 3 : Les aires d'étude spécifiques au milieu naturel page 33).

2.3.2.3. L'aire d'étude immédiate spécifique à l'étude paysagère

L'aire d'étude immédiate utilisée par l'étude paysagère est une zone tampon de 500 m autour de la zone d'implantation potentielle. C'est au sein de cette aire que seront considérées les perceptions riveraines du projet.

2.3.3. L'aire d'étude éloignée

Selon le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement & Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, avril 2011) :

« L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent) l'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure ».

2.3.3.1. L'aire d'étude éloignée spécifique à l'étude des milieux physique et humain

L'aire d'étude éloignée, la plus large, a pour objectif de recenser tous les enjeux potentiels du projet. Elle permet d'étudier le contexte socio-économique du territoire auquel la zone d'implantation potentielle appartient. Il s'agit de localiser les enjeux d'importance régionale ou nationale, comme les axes de communications, la présence ou non d'installations classées pour la protection de l'environnement, mais également les principales agglomérations.

Dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque au sol de Spay, l'aire d'étude éloignée est une zone tampon de 5 km autour de la ZIP. Elle présente une superficie de 8 888 ha (cf. Carte 2 : Les aires d'étude spécifiques aux milieux physique et humain page 32).

2.3.3.2. L'aire d'étude éloignée spécifique à l'étude du milieu naturel

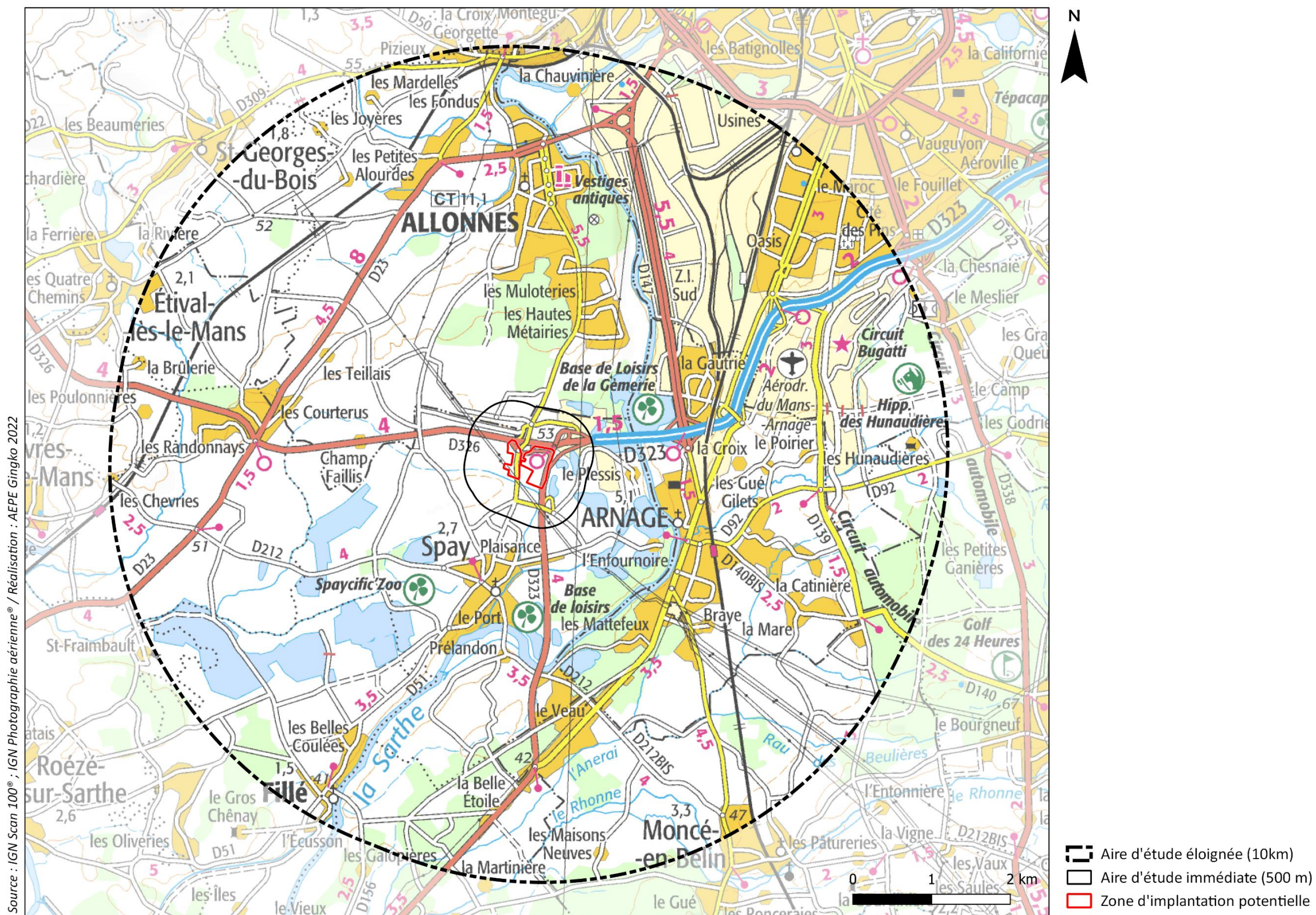
Dans le cadre de l'analyse du milieu naturel, l'aire d'étude éloignée est délimitée par une zone tampon de 10 km autour de la zone d'implantation potentielle. Elle vise à connaître le contexte dans lequel s'inscrivent le site et les sensibilités écologiques connues. C'est dans cette aire d'étude qu'ont été effectuées les recherches bibliographiques sur les zones naturelles à intérêts écologiques ainsi que les sites naturels à valeurs patrimoniales.

La superficie de cette aire d'étude est d'environ 33 000 ha (cf. Carte 3 : Les aires d'étude spécifiques au milieu naturel page 33).

2.3.3.1. L'aire d'étude éloignée spécifique à l'étude paysagère

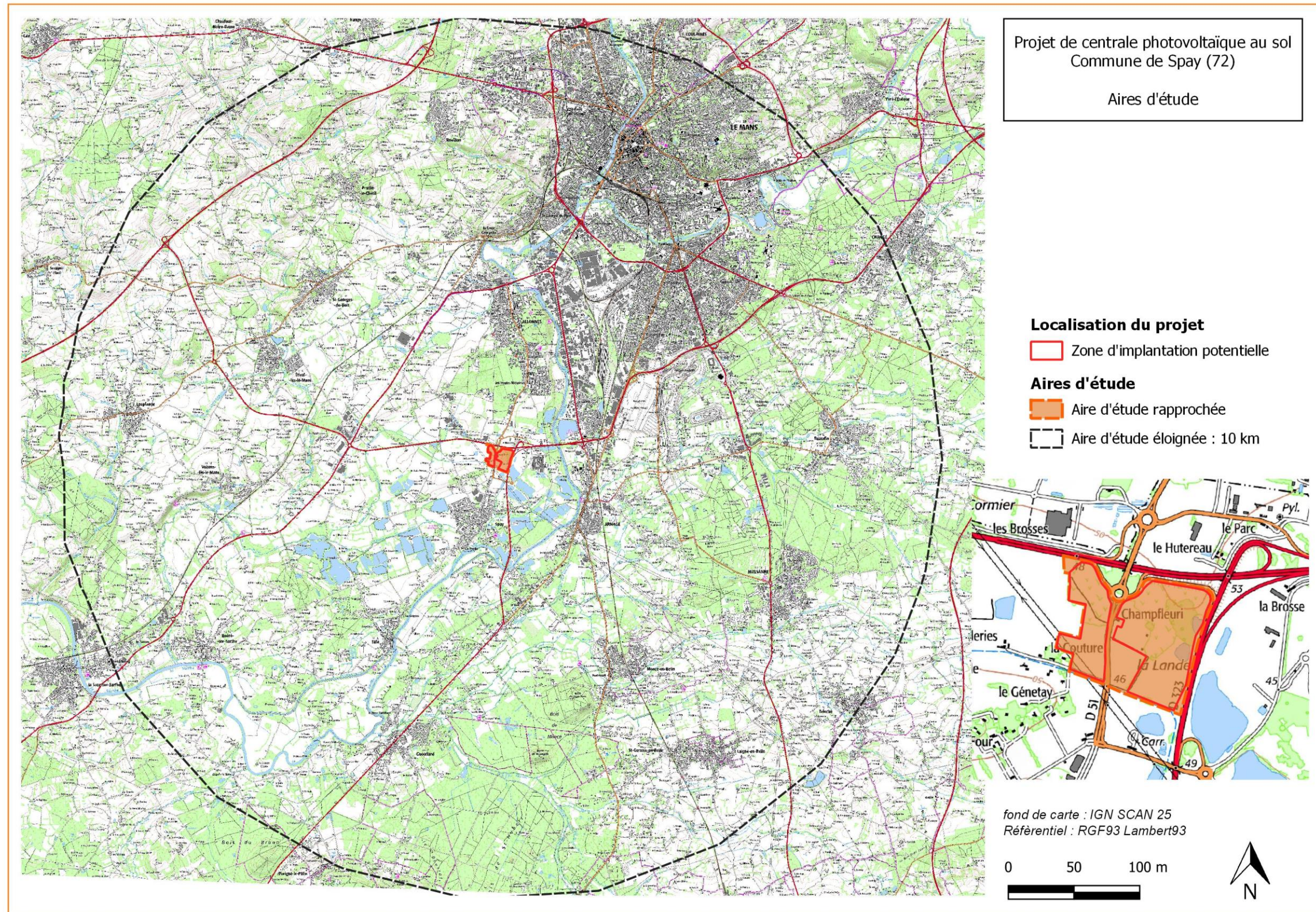
L'aire d'étude éloignée spécifique à l'étude paysagère permet de caractériser les unités paysagères et le contexte patrimonial dans un rayon élargi, afin de considérer la sensibilité globale du paysage au regard du cadre de vie général des populations locales. Autrement dit, cette aire élargie permet de comprendre les sentiments de reconnaissance et d'appartenance au territoire des populations locales.

Dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque au sol de Spay, cette aire est définie selon une zone tampon de 5 km autour de la ZIP. Compte tenu de la faible étendue du projet et de la faible amplitude topographique du secteur, il n'est pas justifié d'élargir ce périmètre éloigné au-delà de 5 km ; ce dernier est déjà très maximisant (faible probabilité d'impacts sur ce périmètre éloigné).



Les aires d'étude spécifiques aux milieux physique et humain

Carte 2 : Les aires d'étude spécifiques aux milieux physique et humain



Carte 3 : Les aires d'étude spécifiques au milieu naturel

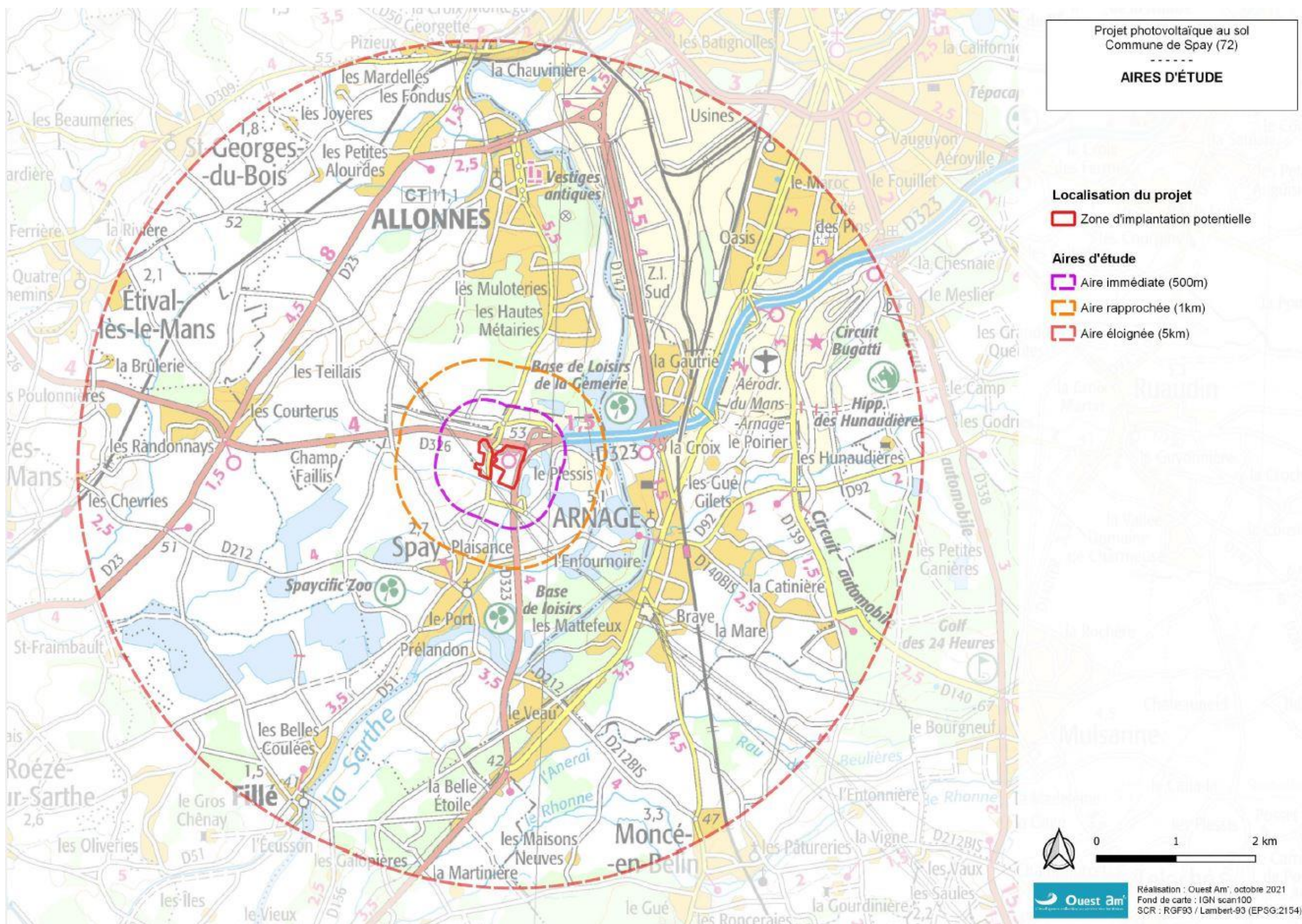


Figure 16 : Les aires d'étude spécifiques à l'expertise paysagère



2.4. Le recueil des informations bibliographiques

La première étape de l'étude d'impact concerne la recherche bibliographique. Cette démarche préalable, fondée sur les données déjà existantes de connaissance du territoire, permet de rassembler les informations répertoriées nécessaires à la connaissance du site et au montage du projet (servitudes techniques auprès des organismes détenteurs ou via leur base de données, données d'inventaires écologiques déjà réalisés, inventaire du patrimoine...).

2.4.1. Les principaux organismes et sites internet consultés

Les sources de données proviennent de la consultation de différents organismes et sites Internet listés dans le tableau ci-après.

Thématique	Organismes consultés
Législation	Legifrance : https://www.legifrance.gouv.fr/
Climat	Météo France : http://www.meteofrance.com/accueil
	Météo Climat : http://meteo-climat-bzh.dyndns.org/
	Météorage : https://www.meteorage.com/fr
Géologie, Sismicité et autres risques naturels	Notice géologique du BRGM
	Base de données Géorisques : http://www.georisques.gouv.fr
Hydrologie	Les documents de cadrage (SDAGE/SAGE)
	https://www.gesteau.fr/ https://www.hydro.eaufrance.fr/
Captage AEP	Agence Régionale de la Santé (ARS)
Qualité de l'air	Air Pays de la Loire
Patrimoine environnemental	DREAL Pays de la Loire https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
Sites archéologique	DRAC – Ministère de la Culture
Architecture, Patrimoine	UDAP – Ministère de la Culture
Tourisme	Office du tourisme
Socio-économie	Agreste : http://agreste.agriculture.gouv.fr
	INAO : https://www.inao.gouv.fr
	INSEE : https://www.insee.fr
Règles d'urbanisme	Géoportail de l'urbanisme : https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/
	Commune de Spay
Servitudes techniques	http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr
	Gestionnaires et exploitants d'ouvrages, réseaux et canalisations
Risques industriels et technologiques	Dossier départemental des risques majeurs Base de données Géorisques : http://www.georisques.gouv.fr
Infrastructures routières	Conseil départemental de la Sarthe

2.4.2. La bibliographie spécifique à l'étude du milieu naturel

- ARMSTRONG, A., N.J. OSTLE, et J. WHITAKER. 2016. Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling . Environmental Research Letters 11 (2016): 11.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2015. — Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Deuxième édition. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 544 p.
- BAS A., DIECKHOFF L., 2021. La compensation écologique pour les projets éoliens terrestres et photovoltaïques au sol en France et en Allemagne. OFATE, EIFER, note de Synthèse
- BARATAUD M. 2014. — Écologie acoustique des chiroptères d'Europe : Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Deuxième édition. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 344 p. (Inventaires & biodiversité ; 5).
- BARATAUD M. 2015. — Écologie acoustique des chiroptères d'Europe : Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Troisième édition. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 344 p. (Inventaires & biodiversité ; 7).
- BISSARDON, M. & GUIBAL L. (1997) - *Corine biotopes. Version originale - types d'habitats français*. Nancy: ENGREF. 217.
- CALIDRIS, ENERGII solutions. (2019). Photovoltaïque et Biodiversité. Etude Bibliographique & Retours d'Expérience.
<https://www.morbihan.gouv.fr/content/download/45435/327126/file/Photovolta%C3%AFque%20et%20Biodiversit%C3%A9%20biblio%20CALIDRIS.pdf>
- CERESA, Conseil Général de la Sarthe, DDE de la Sarthe, DIREN Pays de la Loire, 2005- Atlas des paysages de la Sarthe, 140p. (consultation en ligne sur http://www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Atlas_interactif.pdf)
- Conservatoire Botanique de Brest (2008)- *Liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire*. Conservatoire Botanique national de Brest, Conservatoire Botanique national du Bassin Parisien, Conseil Régional des Pays de la Loire
- DIETZ C., HELVERSEN O.,NILL D. (2009)- *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*, Delachaux & Niestle, 400p.
- DOMMANGET J.-L., PRIOUL B., GAJDOS A., 2009- *Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire*- rapport SFONAT non publié, 47p
- DORTEL F., LE BAIL J., 2019 - *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire*. Liste 2018. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 37 p., 3 annexes
- EPRI, PIER, 2003- *Impacts Associated with the Manufacture and Use of Photovoltaic Cells*, Final report, 106p.
- EYBERT, M.C.,1985.- *Dynamique évolutive des passereaux des landes armoricaines. Cas particulier : étude d'une population de Linotte mélodieuse, *Acanthis cannabina* L.* Thèse d'Etat, Université de Rennes I. 336 p.
- GEGOUT J.-C., RAMEAU J.-C., RENAUX B., JABIOL B., BAR M., MARAGE D.,2008- *Les habitats forestiers de la France tempérée ; typologie et caractérisation phytoécologique*. AgroParisTech-ENGREF, Nancy. 720 pages, 6 annexes. Version provisoire nov. 2008
- HARRISON, C., H. LLOYD, ET C. FIELD. 2017. Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Manchester, UK: Nature England, Manchester Metropolitan University
- KUMAR R., DUBECH P., 2007 .Étude de deux peuplements de passereaux reproducteurs dans les landes de la réserve naturelle du Pinail régénérées par brûlis dirigé. *L'Outarde*, 44



LACROIX P., LE BAIL J., DORTEL F., GESLIN J., HUNAUT G., VALLET J., 2010- *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en région Pays de la Loire : mise à jour 2010* (version 2). Conservatoire Botanique de Brest, 64p.

MARCHADOUR B. (coord.), 2009. Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125 p.

MARCHADOUR B., BANASIAK M., BARBOTIN A., BESLOT E., CHENAVAL N., GROBOIS X., MEME-LAFOND B., MONTFORT D., MOQUET J., PAILLAT J.-P., PAILLEY P., PERRIN M., ROCHARD N. & VARENNE F., 2020. Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Angers, 20 p.

MEEDAT, 2009- *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques- L'exemple allemand*, 46p.

Ministère de l'Ecologie du développement durable des transports et du logement, Ministère de l'Economie et de l'Industrie. (2011). Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact

Natural England. 2011. *Solar parks : maximizing environmental benefit*. Natural England

PESCHEL, R., PESCHEL, T., MARCHAND, M., HAUKE, J. (2019). *Centrales solaires – un atout pour la biodiversité*. OFATE

QUÉTIER, F., MOURA, C., MENUT, T., BOULNOIS, R., RUFRAY, X. (2015). La compensation écologique fonctionnelle: innover pour mieux traiter les impacts résiduels des projets d'aménagements sur la biodiversité. *Sciences Eaux Territoires*(2), 24-29

SARDET E, DEFAUT B., 2004- Les Orthoptères menacés de France, Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques- *Matériaux orthoptériques et entomocénétiques*, 9 : 125-137.

SZAZ, D., MIHALYI, A. FARKAS, A. EGRI, A. BARTA, G. KRISKA, B. ROBERTSON, ET G. HORVATH, 2016. Polarized light pollution of matte solar panels : anti-reflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects. *Journal of Insect Conservation* 20, no 4 : 663-75.

VALOREM, SIMETHIS. (2016). Prise en compte de la Biodiversité dans les parcs photovoltaïques des landes de Gascogne. Retour d'expérience sur le parc du Bétout à Sainte-Hélène (33). http://www.landes.gouv.fr/IMG/pdf/p11_biodiversit_r_sous_parc_photovolt_a_que.pdf

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2008). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine*. Dossier électronique en ligne (<http://www.uicn.fr/Liste-rouge-oiseaux-nicheurs.html>).

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre mammifères de France métropolitaine*

Textes juridiques :

- Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des **mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire, modifiant l'Arrêté du 17 Avril 1981 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire (modifié par: arrêtés du 15/04/1985, du 19/01/1990, du 22/07/1993, du 28/07/1994, du 10/10/1996).
- Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des **amphibiens et reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire, abrogeant l'arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et l'arrêté du 5 juin 1985 relatif à la production des spécimens de Grenouille rousse
- Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des **oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, abrogeant l'arrêté du 17 avril 1981 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire

- Arrêté ministériel du 25 janvier 1993 fixant la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire

2.4.3. La bibliographie spécifique à l'étude agronomique

Agreste. (2020a). *Agreste SAA : Utilisation du territoire* [Données]. Agreste - Données en ligne.

Agreste. (2020b). *Agreste—Compte de l'Agriculture* [Données]. <https://stats.agriculture.gouv.fr/>

ARCHITOUR. (2017). *Plan local d'urbanisme de la commune de Spay* (p. 191) [Rapport de présentation].

CA Pays de la Loire. (2013). *Typologie des exploitations de poules pondeuses en Pays de la Loire*. https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/13_note_typologie_poules_pondeuses.pdf

CERESA, Conseil général de la Sarthe, DDE de la Sarthe, & DIREN Pays de la Loire. (2012). *Atlas des Paysages de la Sarthe*. <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/atlas-des-paysages-de-la-sarthe-a647.html>

EEA. (2018). *CORINE Land Cover*. Copernicus - Land monitoring Service. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

Goubin, G., Larue, J.-P., & Well, J. B. (1994). Les sablières et l'environnement au sud de l'agglomération mancelle. *Noroi*, 162(1), 277-291. <https://doi.org/10.3406/noroi.1994.6559>

IGN, & ASP. (2020). *Registre Parcellaire Graphique* [Données]. Géoservices IGN. <https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/telechargement-donnees-libres.html#bd-alti>

Joly, D., Brossard, T., Cardot, H., Cavailhes, J., Hilal, M., & Wavresky, P. (2010). Les types de climats en France, une construction spatiale. *Cybergeo : European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.23155>

JUIGNET, P., MARY, G., MENILLET, F., & DEPAGNE, J. (1973). *Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuilles Le Mans (358)*. BRGM.

Météo France. (2020). *Données climatiques à la station du Mans*. MétéoFrance. <http://www.meteofrance.com/climat/france/tours/37179001/normales>

Wehrlen, L. (1985). La Ronce (*Rubus fruticosus* L. agg.) en forêt. *Biologie et forêt*.



2.5. Les méthodes propres aux études spécifiques

2.5.1. L'étude du milieu naturel

2.5.1.1. Les protocoles

Les sorties se sont déroulées entre février 2021 et mars 2022, pour un total de 13 visites.

Le printemps 2021 a été marqué par une période sèche en début de saison, rendant difficile et éphémère le développement de la végétation vernale notamment dans les zones les plus sèches du site. A l'inverse la fin du printemps et l'été 2021 sont marqués par une succession de dépressions parfois marquées, qui ont pu affecter les populations d'invertébrés.

Les investigations ont été menées à pied, en parcourant le site intégralement, ainsi que ses abords. Les espèces ont été déterminées in situ. Celles non déterminables sur le terrain (notamment flore) ont été collectées -si nécessaire- pour un examen des caractères en laboratoire

Tableau 4 : Dates des sorties de terrain faune-flore

Date	Groupes ciblés
21/02/2021	Flore printanière, avifaune migratrice et hivernante
29/03/2021	Flore printanière, avifaune nicheuse, reptiles, amphibiens
29/03 au 29/04/2021	Piège photographique (mammifères)
29/04/2021	Flore, avifaune nicheuse, reptiles
31/05/2021	Flore, avifaune, reptiles
09 et 10/06/2021	Chiroptères, avifaune nocturne
01/07/2021	Flore, amphibiens, reptiles, avifaune nicheuse, invertébrés
13/08/2021	Flore, reptiles, avifaune nicheuse, invertébrés
11 au 14/08/2021	Chiroptères (enregistrement automatique)
06/09/2021	Chiroptères
07/09/2021	Avifaune migratrice, invertébrés (orthoptères)
15/02/2022	Avifaune migratrice et hivernante
02/03/2022	Avifaune migratrice et hivernante, amphibiens
21/03/2022	Reptiles

Les inventaires effectués ont ainsi permis d'observer un maximum d'espèces végétales et animales en tenant compte des différents cycles biologiques ; certaines espèces apparaissant très tôt (espèces précoces ou vernales), d'autres beaucoup plus tard (espèces tardives). L'effort de prospections est proportionné aux enjeux locaux. Les campagnes de terrain réalisées ont permis de couvrir la saison complète.

² 18/02/2022 : <https://www.vigienature.fr/fr/chauves-souris>

Tableau 5 : Campagnes de terrain réalisées

Année	Années 2021-2022											
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Flore		x	x	x	x		x					
Oiseaux nicheurs			x	x	x	x	x					
Oiseaux migrateurs		x	x						x			
Oiseaux hivernants		x										
Amphibiens			x				x					
Reptiles			x	x	x		x					
Mammifères			x	x								
Chauves-souris						x		x	x			
Invertébrés terrestres							x		x			

■ Période optimale ■ Période favorable

Source tableau: guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol

2.5.1.1.1. Etude de la flore

La flore terrestre a été recensée en parcourant les différents habitats. Il n'a pas été réalisé d'analyse fine des groupements végétaux car les habitats présents sur le site ont été fortement modifiés par l'homme (anciennes carrières, décharge, remblais). Les habitats ont été délimités en fonction des végétaux présents et du stade d'évolution de la zone. La cartographie des habitats, ainsi que le relevé des espèces printanières ont été réalisés en compagnie du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) des Pays de la Loire le 29/04/2021.

2.5.1.1.2. Etude des mammifères

Des prospections ont été réalisées en ciblant la recherche d'indices. Aucun micromammifère n'a été inventorié sur le site en raison de l'absence de pelotes de réjection de rapaces nocturnes.

Un piège photographique a été implanté dans la partie nord du site (au sein du boisement), afin de déterminer les mouvements au sein du site et les échanges avec l'extérieur.

Durant l'été, les éventuels gîtes arboricoles ont été recherchés visuellement (loges de pics, décollements d'écorce, anfractuosités diverses). Dans l'hypothèse où des sujets présentaient des caractères favorables mais étaient inaccessibles, des prospections en écoute active (et visuelles au crépuscule) ont permis de contrôler une éventuelle sortie de gîte grâce à la Batbox présentée ensuite.

Les inventaires acoustiques sont réalisés pendant sept nuits complètes avec :

- **L'enregistreur automatique**, ici le Song Meter 4 (SM4) de Wildlife-acoustics permettant un enregistrement nocturne permanent. Les fichiers en audio, au format numérique .WAV sont traités informatiquement puis analysés à l'ouïe, en expansion de temps (10x) avec le logiciel Kaleidoscope (Wildlife acoustics). Il est disposé selon la configuration du site, sur des axes de transit, des territoires de chasse ou à proximité des gîtes connus ou pressentis. La configuration est celle du programme Vigie-Chiro (MNHN²).
- La **Batbox** que ce soit le modèle (D240x Pettersson) ou l'Active Recorder (Jean-Dominique Vrignault³), permet de convertir (via l'hétérodyne) les ultrasons dans le spectre audible. Ensuite grâce à la technique de l'expansion de temps, de ralentir ces séquences pour en percevoir les détails. Les séquences peuvent être consignées sur un support numérique pour les étudier ensuite au travers des logiciels dédiés (Kaleidoscope et type Batsound/Syrinx). Cette écoute active est pour préciser éventuellement la pression de prospection et affiner la compréhension d'un espace en particulier.

³ Passive Recorder Copyright © 2018 Vrignault Jean-Do. All rights reserved.



En ce qui concerne l'étude des ultrasons émis par les Chiroptères, les déterminations automatisées rendues possibles grâce aux avancées numériques ne garantissent pas d'identifications certaines. L'informatique sert surtout à trier efficacement les volumes de données. Les séquences sont ensuite analysées humainement d'après la méthode acoustique (BARATAUD, M. 2012).

En cas de doute, un groupe de plusieurs espèces est alors proposé et accompagné d'un degré de confiance. Il est donné pour conserver la probité de l'auteur (Barataud 2020). Par ordre croissant de confiance, une identification peut être : Possible>Probable>Certaine.



Figure 17 : Song Meter 4 (Wildlife acoustics) – Active Recorder (Vignault Jean-Do©) – Batbox (Pettersson)

2.5.1.1.3. Etude des amphibiens et reptiles

Les amphibiens ont fait l'objet de recherches diurnes (observation des chanteurs d'Anoures et des pontes visibles) et nocturnes (recherche des chanteurs d'anoures et des urodèles à la lampe torche, des larves et des pontes sur les supports potentiels) au sein des zones humides. Ces recherches sont complétées par l'observation des éventuels abris (souches, troncs d'arbres et matériaux divers) susceptibles de constituer des abris en phase terrestre. La pose de nasse a été envisagée mais non mise en œuvre du fait de l'absence de végétation aquatique ou de végétation herbacée riveraine (supports nécessaires des pontes de Tritons) et de l'absence d'observation d'adulte, le site étant considéré, à dire d'expert, comme non favorable à ces espèces.

Les reptiles ont été recherchés dans les milieux favorables par beau temps, les éventuels abris (tôles, bâches plastiques et autres caches) sont inspectés. Leurs populations ont été estimées et localisées précisément (toutes les espèces sont protégées).

Afin d'optimiser les recherches, des plaques noires d'environ 1 mètre carré ont été disposées au sein des habitats favorables pendant tout le printemps et l'été et inspectées lors de chaque visite.



Photo 7 : Plaque à reptiles disposée en bordure de roncier

2.5.1.1.4. Etude des invertébrés

Les autres espèces animales susceptibles d'être présentes (invertébrés notamment) sont prises en note lors des investigations de terrain et font l'objet d'un rendu. Les différents groupes principaux susceptibles de renfermer des espèces à enjeux tels que odonates, lépidoptères, coléoptères saproxylophages ou orthoptères font l'objet d'une attention particulière.

2.5.1.1.5. Etude de l'avifaune

Les relevés portent sur l'inventaire précis des espèces nicheuses et sont complétés en période d'hivernage et de migration. Les oiseaux sont inventoriés aux jumelles ou à l'ouïe (mâles chanteurs) et font l'objet d'une cartographie des territoires des couples nicheurs, basée sur les relevés réalisés tout au long de la saison.



Carte 4 : Localisation des enregistreurs automatique et des Batbox



2.5.1.2. Méthodologie d'évaluation de la valeur patrimoniale des espèces

Le **statut de rareté** est établi sur la base des publications les plus récentes, disponibles pour chaque groupe taxonomique : par exemple les cartes du Conservatoire Botanique National de Brest antenne de Pays-de-la-Loire (<http://www.cbnbrest.fr/ecalluna/>) ou l'atlas des oiseaux nicheurs de Pays-de-la-Loire (LPO).

L'**analyse de la valeur patrimoniale** des taxons inventoriés est réalisée sur la base de la rareté des espèces présentes. A défaut (groupes peu connus), le statut des espèces sera établi à partir d'une analyse bibliographique nationale et/ou régionale pour le groupe considéré.

D'autre part, les **listes rouges régionales et nationales** élaborées sur les critères UICN seront également prises en compte pour affiner l'analyse patrimoniale.

L'**analyse des contraintes réglementaires** (à partir des listes d'espèces protégées au niveau européen, national et régional). Par réglementaire est entendue une espèce mentionnée dans un texte officiel (une convention, une directive, une loi, un arrêté, etc.). Précisons que l'esprit des textes protégeant la faune est ample en intégrant les individus et incluant tous les éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires au bon accomplissement de leur cycle annuel, dans leur territoire ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations.

Ce diagnostic **permet de définir les enjeux potentiels et avérés sur le site**. Pour chaque espèce remarquable, une description détaillée est réalisée : localisation, importance des populations, cartes de répartitions de l'espèce à différentes échelles (lorsqu'elles existent), vulnérabilité actuelle des stations, potentialités, etc.

La **sensibilité des secteurs est élaborée** sur la base du patrimoine en présence et sur les potentialités mises en évidence. Les résultats sont discutés et présentés sur une **carte synthétique en couleurs à 6 niveaux**: sensibilité nulle, faible, moyenne, forte ou très forte (hiérarchisation finale du territoire).

Tableau 6 : Code couleur utilisé pour la qualification des sensibilités naturelles

Très forte	Forte	Assez Forte	Moyenne	Faible	Nulle
------------	-------	-------------	---------	--------	-------

2.5.2. L'étude des zones humides

2.5.2.1. La méthode

Les relevés de terrain et la délimitation des zones humides ont été réalisés le 26/01/2021, à l'appui d'une étude floristique (présence de flore indicatrice de milieux humides) et de sondages pédologiques réalisés à la tarière à main (traces d'hydromorphie dans le sol).

Les émissaires hydrauliques (mares, fossés, écoulements naturels) ont également été relevés, car ils participent à la formation et aux fonctionnalités des zones humides.

Le relevé a été réalisé sur les parcelles envisagées pour l'implantation du projet.

La délimitation des zones humides a permis d'en affiner la position en vue d'éviter ou réduire les effets du projet sur ces milieux

2.5.2.2. Le protocole de l'analyse floristique

Cette analyse porte sur chacun des secteurs homogènes du site, du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chaque secteur homogène, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces dominantes, identifiées comme indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée au 2.1.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009, ou bien si elles forment un habitat caractéristique de milieu humide. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

L'examen de la végétation est réalisé selon le protocole ci-dessous (en référence à l'arrêté du 24 juin 2008) :

- Estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation sur chaque placette, selon que l'on est en milieu herbacé, arbustif ou arborescent, en travaillant par ordre décroissant de recouvrement.
- Etablissement, pour chaque strate, d'une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate, auxquelles il convient d'ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 % ; une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;
- Regroupement des listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues ;
- Examen du caractère hygrophile des espèces de cette liste et si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

2.5.2.3. Le protocole de l'analyse pédologique

Comme pour la flore, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points dont le nombre, la répartition et la localisation précise dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètre si c'est possible.

L'hydromorphie des sols est appréciée en référence aux classes du tableau GEPPA (Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée). L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;



- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Dans les horizons rédoxiques (Horizon g) ou pseudo-gleys, on distingue à la fois des traits d'oxydation du fer (couleur rouille) et des traits de déferrification (grises). Ces horizons caractérisent des sols temporairement engorgés par l'eau.

Dans les horizons réductiques (Horizon G) ou gley, à dominante grise, le fer est réparti de manière homogène et est en quasi-permanence sous forme réduite. Ces horizons, très rares, sont caractéristiques d'un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme humide.

A noter que la zone Nord du secteur Ouest n'a pas été prospectée pour le critère pédologique pour des raisons sanitaires : ancienne zone de dépôts d'ordures ménagères.

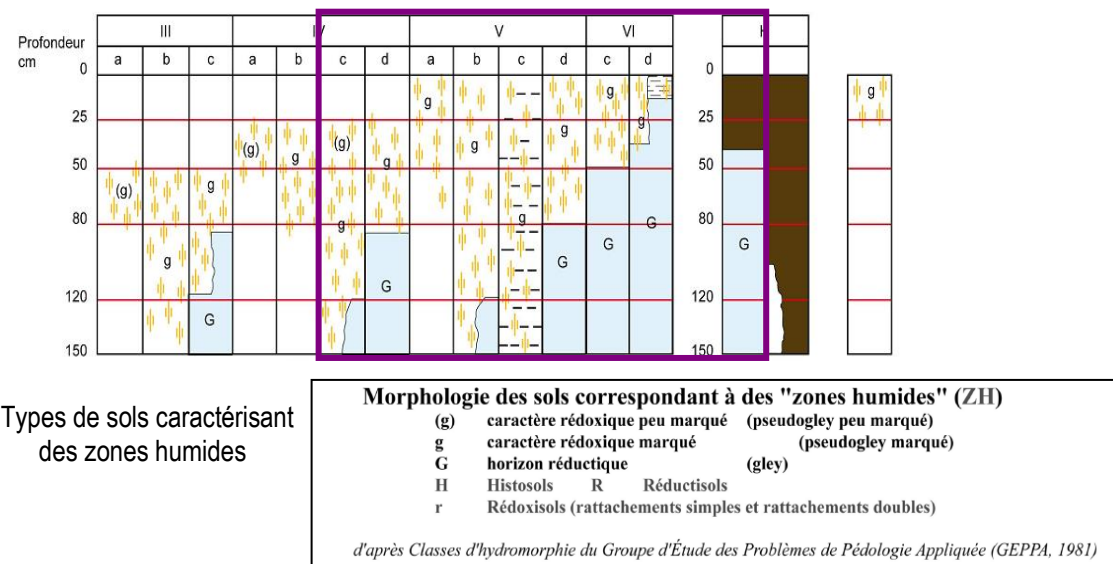


Figure 18 : Classes d'hydromorphie GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée)

Source : Arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009

2.5.3. L'étude paysagère

2.5.3.1. Méthodologie

- Les aires d'étude :

D'après le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (DICOM-DGEC/BRO/10004 – Avril 2011) :

«L'aire d'étude correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. Elle doit être définie en fonction des incidences potentielles attendues, des protections réglementaires existantes, de la configuration de la zone d'implantation et de sa sensibilité. Elle doit considérer les unités paysagères qui seront affectées par le projet et ses variantes éventuelles.

L'expérience montre qu'en l'absence d'obstacle visuel naturel ou de mesure paysagère, les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un « motif en gris ». L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent).

L'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure.»

L'analyse de l'état initial est menée à l'intérieur de trois périmètres :

- **l'aire d'étude immédiate** : Une zone tampon de 500 m autour de la zone d'implantation potentielle ;
- **l'aire d'étude rapprochée** : éloignée d'environ 1 km de la zone d'implantation potentielle ;
- **l'aire d'étude intermédiaire** : éloignée d'environ 5 km de la zone d'implantation potentielle.

- Les objectifs de l'analyse paysagère et les limites de la méthodologie mise en place

L'analyse paysagère a pour objectifs de définir les principaux aspects et enjeux du territoire des aires d'études. Elle est établie à partir d'une analyse bibliographique, de prospections faites sur le terrain et sera un outil dans le choix du scénario retenu. L'analyse fine du territoire permettra d'évaluer les sensibilités paysagères au regard du projet et ainsi de faire ressortir un niveau d'enjeu paysager propre à chaque lieu ou portion de territoire. On parlera d'enjeu paysager fort, moyen ou faible selon les caractéristiques du lieu et selon l'impact potentiel du projet sur l'évolution de ce lieu.

D'après le Guide de l'étude d'impact des projets photovoltaïques au sol, édité par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire : «Les études relatives au paysage permettent de caractériser les unités paysagères, d'appréhender les dynamiques du paysage, de mesurer les pressions liées à la réalisation du projet et de définir comment accompagner les transformations éventuelles engendrées sur le paysage.»

Seront abordés dans l'étude paysagère :

- L'état initial du paysage ;
- La description du projet et de ses impacts sur le paysage ;
- La description des mesures spécifiques au paysage développées dans le cadre du projet ;
- Les impacts résiduels du projet et le bilan général de l'intégration du projet dans le paysage.

Des sorties de terrain ont été réalisées en septembre 2021 pour l'analyse du paysage. Des photographies ont été prises et analysées dans les trois périmètres d'étude cités ci-avant.



SECTION 3 : L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT



3. SECTION 3 : L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1. Le milieu physique

3.1.1. Le climat

Les données présentées ci-après sont issues de données de la station météorologique du Mans, située à 2,6 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle (Source : Météo-climat).

3.1.1.1. Les précipitations

Le site d'étude est localisé dans la partie ouest du territoire métropolitain français, secteur soumis à un climat tempéré de type océanique dégradé. Le département de la Sarthe est globalement assez arrosé. L'influence océanique en provenance de l'ouest induit des précipitations régulières toute l'année. Entre 1980 et 2021, la pluviosité moyenne annuelle enregistrée à la station du Mans est d'environ 690 mm. Les précipitations les plus élevées se manifestent en automne et en hiver, d'octobre à janvier, avec un pic en décembre. *A contrario*, Les mois de juin à septembre sont les mois les plus secs avec un minimum en août.

Tableau 7 : La moyenne des précipitations mensuelles entre 1980 et 2021

(Source : Météo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Précipitations (mm)	65,9	50,2	53,5	52,3	63,9	53,1	52,8	44,9	49,7	67,2	62,8	73,6	689,7

3.1.1.2. Les températures

Les températures sont relativement douces tout au long de l'année. La moyenne annuelle est de l'ordre de 12,3°C. L'hiver est assez peu marqué (moyenne de 5,3°C en janvier) et l'été est doux (moyenne de 20,1°C pour le mois de juillet). L'effet régulateur thermique de l'océan atlantique est donc assez présent malgré l'éloignement de la façade maritime.

Tableau 8 : La moyenne des températures mensuelles en °C entre 1980 et 2021

(Source : Météo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Température minimale	2,4	2	3,8	5,7	9,5	12,7	14,4	14	11,2	8,7	5	2,9	7,7
Température maximale	8,2	9,4	13	16,2	19,7	23,3	25,8	25,6	22,2	17,2	11,7	8,8	16,8
Température moyenne	5,3	5,7	8,5	11	14,6	18	20,1	19,8	16,7	13	8,4	5,8	12,3

3.1.1.3. Les jours de gel

L'influence océanique de la zone d'étude induit un nombre de jours de gel relativement limité. Toutefois, le site est légèrement éloigné de l'océan et de la douceur hivernale qui l'accompagne. Les fortes gelées (température inférieure à -5°C) sont recensées plus de 5 jours par an en moyenne. Elles se concentrent particulièrement sur les mois de décembre, janvier et février. Les températures de grand froid (inférieure à -10°C) sont quant à elles anecdotiques (moins d'1 jour par an).

Tableau 9 : Les moyennes mensuelles des jours de gel recensés entre 1980 et 2021

(Source : Météo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Gelée (Tn<=0°C)	9,37	9,9	6	1,93	0,17	0	0	0	0	0,83	4,68	8,93	41,8
Forte Gelée (Tn<=-5°C)	2,05	1,49	0,12	0	0	0	0	0	0	0,02	0,39	1,12	5,2
Grand Froid (Tn<=-10°C)	0,32	0,27	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,63

La zone d'implantation potentielle s'inscrit dans un contexte climatique océanique dégradé. Ce climat se caractérise par des précipitations régulières sur l'année et des températures modérées. Les étés et les hivers sont relativement doux. En moyenne, les températures à l'origine de gelées apparaissent 40 jours par an. L'enjeu est très faible.



3.1.2. L'ensoleillement et le potentiel solaire

La durée annuelle d'ensoleillement varie en France métropolitaine entre 1 500 et 2 900 h. La station météorologique du Mans dispose d'un ensoleillement d'environ 1 800 h par an ce qui la place dans la fourchette moyenne basse à l'échelle du territoire français. Par ailleurs, l'ensoleillement est très nettement concentré sur la période de mai à août avec une moyenne mensuelle de 200 h ou plus, soit environ 7 h de soleil par jour. *A contrario*, les mois de novembre à janvier sont très peu ensoleillés. Le plus faible ensoleillement est identifié au mois de décembre, avec une moyenne de seulement 2 h de soleil par jour.

Tableau 10 : La moyenne d'ensoleillement mensuel entre 1980 et 2021

(Source : Météo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Ensoleillement (h)	64,8	93,5	139,5	178,4	202	218,2	235,7	223,8	183,7	121,7	77,9	62,1	1802,3

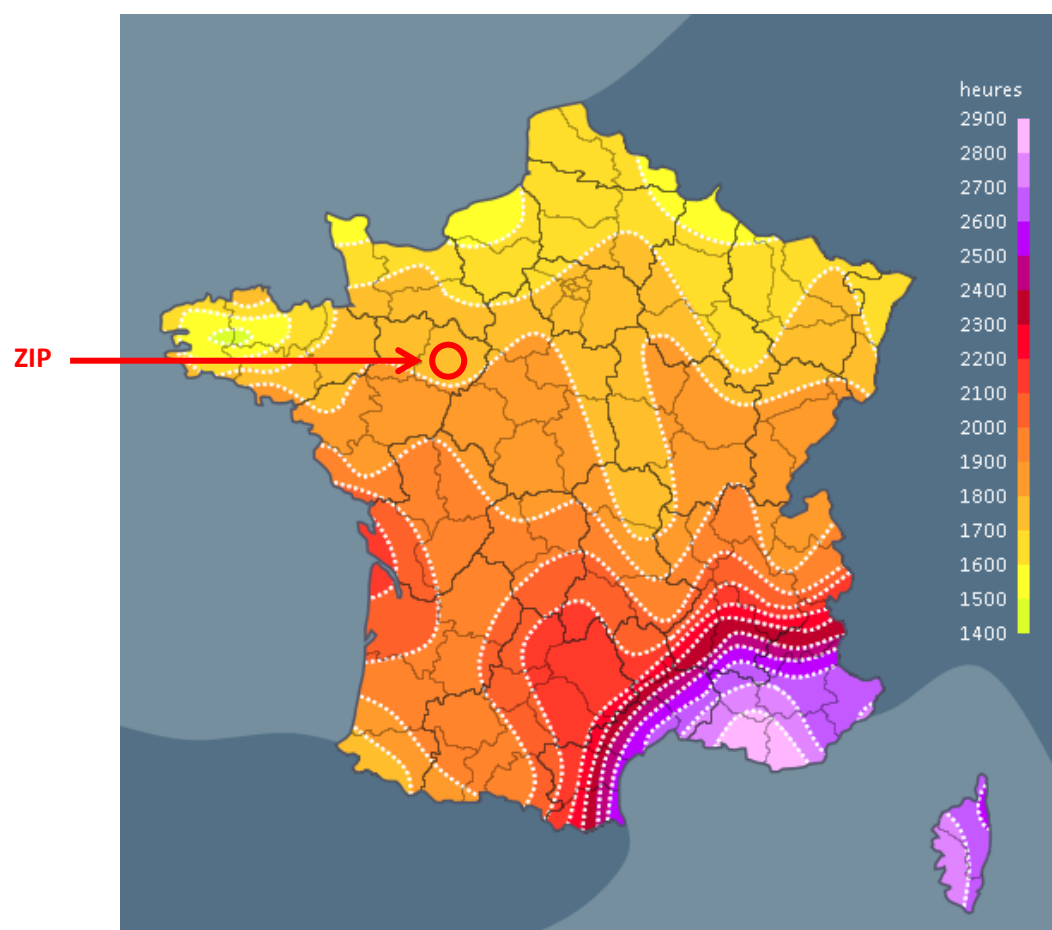


Figure 19 : L'ensoleillement annuel en France (Source : Météo-express)

L'ensoleillement mesuré à la station météorologique du Mans se concentre principalement sur la période estivale. Le département de la Sarthe présente un gisement solaire faible à modéré à l'échelle française, mais tout à fait compatible avec une exploitation énergétique. La zone d'implantation se situe donc dans un contexte favorable au développement de l'énergie photovoltaïque. L'enjeu est considéré comme fort.

3.1.3. La qualité de l'air

3.1.3.1. Notions générales et cadre réglementaire

Au sens de la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, est considérée comme pollution atmosphérique :

« l'introduction par l'homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

Les différentes directives européennes ont fixé des valeurs guides et des valeurs limites pour les niveaux de pollution des principaux polluants. Ces normes ont été établies en tenant compte de celles fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé. L'ensemble de ces valeurs a été repris dans le droit français par le décret du 6 mai 1998 modifié par celui du 15 février 2002 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et l'environnement, et à la définition des objectifs de qualité de l'air, des seuils d'alerte et des valeurs limites.

La qualité de l'air extérieur se mesure par la concentration dans l'air de différents polluants atmosphériques :

- Le dioxyde d'azote (NO₂) essentiellement émis lors des phénomènes de combustion. Les principales sources de NO₂ sont les moteurs de véhicules et les installations de combustion ou encore les pratiques agricoles et industrielles.
- Les particules fines (PM₁₀ et PM_{2.5}), particules en suspension dans l'air qui se différencient selon leur taille.
- Le dioxyde de soufre (SO₂) principalement émis par les secteurs de la production d'énergie (raffinage du pétrole, production d'électricité) et de l'industrie manufacturière (entreprises chimiques).
- Le benzène (C₆H₆), seul composé organique volatil (COV) réglementé. Il est essentiellement émis par le secteur résidentiel/tertiaire, en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport routier.
- L'ozone (O₃), polluant secondaire, il se forme sous l'effet catalyseur du rayonnement solaire à partir de polluants émis notamment par les activités humaines.

L'air est plus ou moins contaminé par des polluants produits par les activités humaines ou d'origine naturelle. Le ministère de la transition écologique définit les réglementations relatives aux polluants atmosphériques et met en œuvre la surveillance de la qualité de l'air en garantissant le respect des modalités de surveillance conformément aux dispositions européennes. La surveillance de la qualité de l'air est réalisée sur tout le territoire national par 33 associations (AASQA) agréées par le ministère. L'AASQA en charge de la surveillance de la qualité de l'air en région des Pays de la Loire est l'association Air Pays de la Loire.



3.1.3.2. Les données locales

La qualité de l'air dans les Pays de la Loire est surveillée via un réseau de stations réparties sur l'ensemble du territoire. Trois stations sont notamment localisées dans le département de la Sarthe : deux sur l'agglomération du Mans (contexte urbain) et une sur la commune de Spay (contexte péri-urbain).

Selon le rapport annuel 2020 de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire, les émissions de polluants de l'agglomération du Mans ne cessent de diminuer depuis 2008. Pour illustrer la qualité de l'air, un indice est calculé quotidiennement sur la base de seuils réglementaires définis par de l'Agence Européenne pour l'Environnement. Cet indice possède une valeur allant de 1 (bon) à 10 (extrêmement mauvais). En 2020, une seule journée (28 mars) est répertoriée avec un indice de qualité de l'air mauvais. En revanche, 302 jours sont recensés avec un bon indice de qualité de l'air, soit 83 % de l'année, et 62 jours sont recensés avec un indice moyen, soit 17% de l'année.

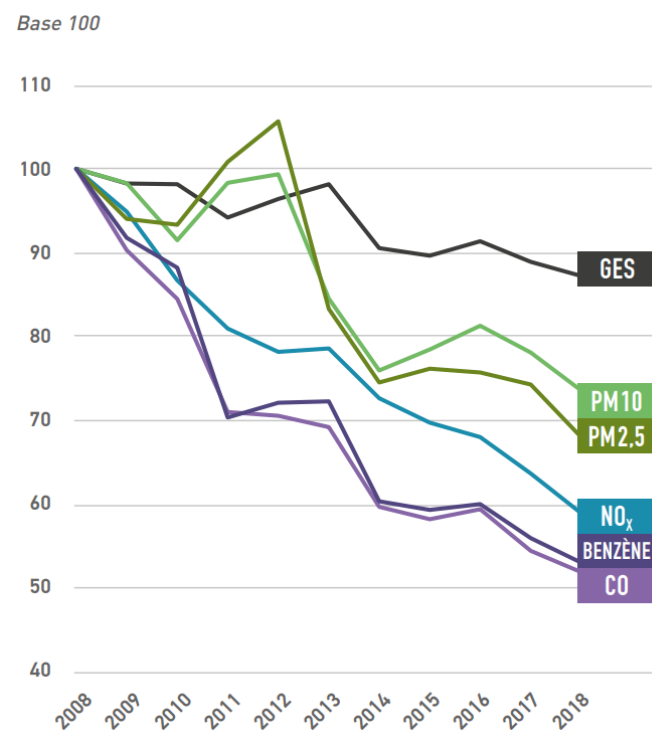


Figure 20 : Evolution des émissions de polluants de l'agglomération du Mans

(Source : Air Pays de la Loire – Rapport annuel 2020)

Les principales sources d'émission de polluants identifiées sont le secteur routier, puis le secteur résidentiel et enfin le secteur industriel (chantier et BTP). L'agglomération du Mans concentre à elle seule une grande partie des polluants émis à l'échelle départementale, notamment par la présence des autoroutes A11, A28 et A81 ou encore par la présence d'un grand nombre d'entreprises industrielles ou de chantiers, dont le BTP.

Le rapport annuel 2020 de la qualité de l'air réalise également une comparaison des valeurs mesurées sur les stations du département de la Sarthe aux valeurs réglementaires. Cette comparaison démontre :

- Un dépassement du seuil d'information à court terme pour le PM10 au niveau de la station de Source ;
- Un dépassement d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible à long terme pour l'O₃ au niveau des stations de Sources et de Spay ;
- Aucun dépassement pour les autres polluants.

	PARTICULES PM10		PM2,5	DIOXYDE D'AZOTE NO ₂		OZONE O ₃	
	Court terme	Long terme	Long terme	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme
Le Mans	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune
Guédou	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange
Sources	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune
Spay	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune

- RESPECT DES VALEURS RÉGLEMENTAIRES
- DÉPASSEMENT D'UN OBJECTIF DE QUALITÉ OU D'UNE VALEUR CIBLE
- DÉPASSEMENT D'UNE VALEUR LIMITE
- DÉPASSEMENT DU SEUIL D'INFORMATION
- DÉPASSEMENT DU SEUIL D'ALERTE
- NON MESURÉ, NON QUANTIFIÉ

Figure 21 : Comparaison des valeurs mesurées sur les stations aux valeurs réglementaires

(Source : Air Pays de la Loire – Rapport annuel 2020)

La zone d'implantation potentielle étant située sur la commune de Spay, le principal polluant identifié est l'ozone. De plus, la zone est bordée par plusieurs axes routiers (D323, D326, D51) et se situe à proximité de zones d'activités ou de zones industrielles. D'autres polluants sont donc susceptibles d'être présent au droit de la zone d'implantation potentielle.

La zone d'implantation potentielle est localisée dans un secteur péri-urbain concerné par une pollution avérée à l'ozone. D'autres polluants sont susceptibles d'être émis depuis les routes et entreprises situées à proximité. L'enjeu est considéré comme faible.



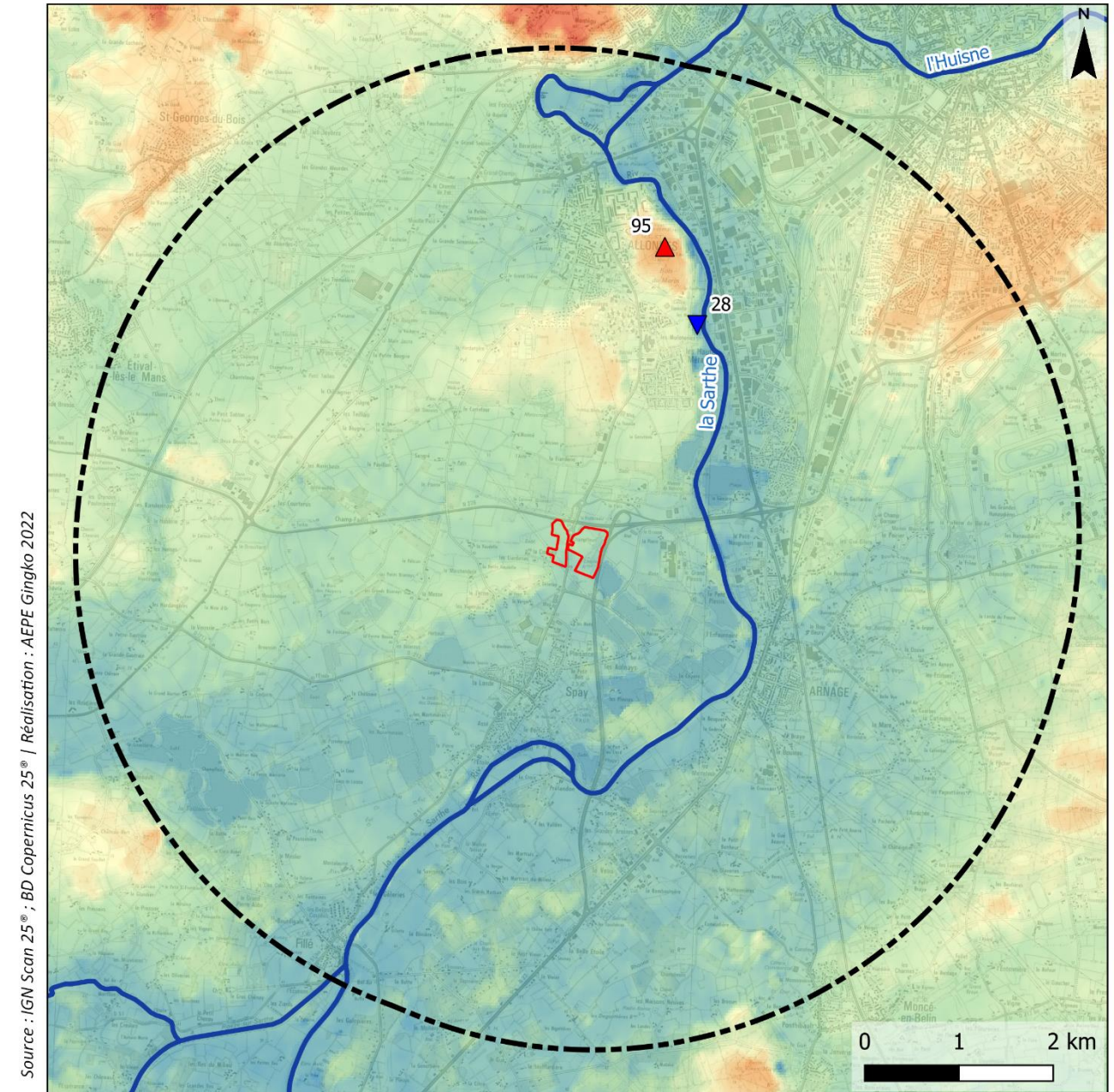
3.1.5. La topographie

3.1.5.1. Le contexte topographique général

Pour rappel, la zone d'implantation potentielle se situe au centre de la feuille géologique du Mans. Le territoire recouvert par cette feuille présente un relief sous la forme d'un plan incliné découpé par les cours d'eau et dont les altitudes varient entre 120 m au nord et 80 m au sud.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le relief est relativement aplani. Les altitudes à cette échelle se situent majoritairement entre 50 et 70 m. De plus, la différence altimétrique entre le point bas et le point haut est de seulement 67 m. Plusieurs éléments topographiques viennent toutefois casser ce paysage de plaine :

- Une colline située entre la cité des Pins et le circuit Bugatti au nord-est de l'aire d'étude éloignée. Il s'agit de l'extrémité est d'une crête située au sud de l'agglomération du Mans et dont l'altitude maximale sur l'aire d'étude éloignée est de 88 m.
- Le sanctuaire de Mars Mullo, anciennement la Tour aux Fées, situé sur une colline de la commune d'Allonnes, dans un bois entre les cités HLM de la commune et la Sarthe à l'est. Cette colline au nord de l'aire d'étude éloignée est le point culminant avec une altitude de 95 m.
- La Sarthe coupant l'aire d'étude éloignée en deux selon un axe globalement nord-sud. La rivière s'écoule dans les points bas de l'aire d'étude éloignée, à une altitude comprise entre 30 et 40 m. Le point bas se situe sur la commune d'Allonnes, à 900 m seulement au sud du point haut, au niveau du lieu-dit les Métairies. L'altitude y est de 28 m.



Contexte topographique de l'aire d'étude éloignée

Zone d'implantation potentielle	Altimétrie
Aire d'étude éloignée	< 50 m
Cours d'eau	de 50 m à 70 m
Point bas	de 70 m à 90 m
Point haut	de 90 m à 110 m
	> 110 m

Carte 6 : Contexte topographique de l'aire d'étude éloignée

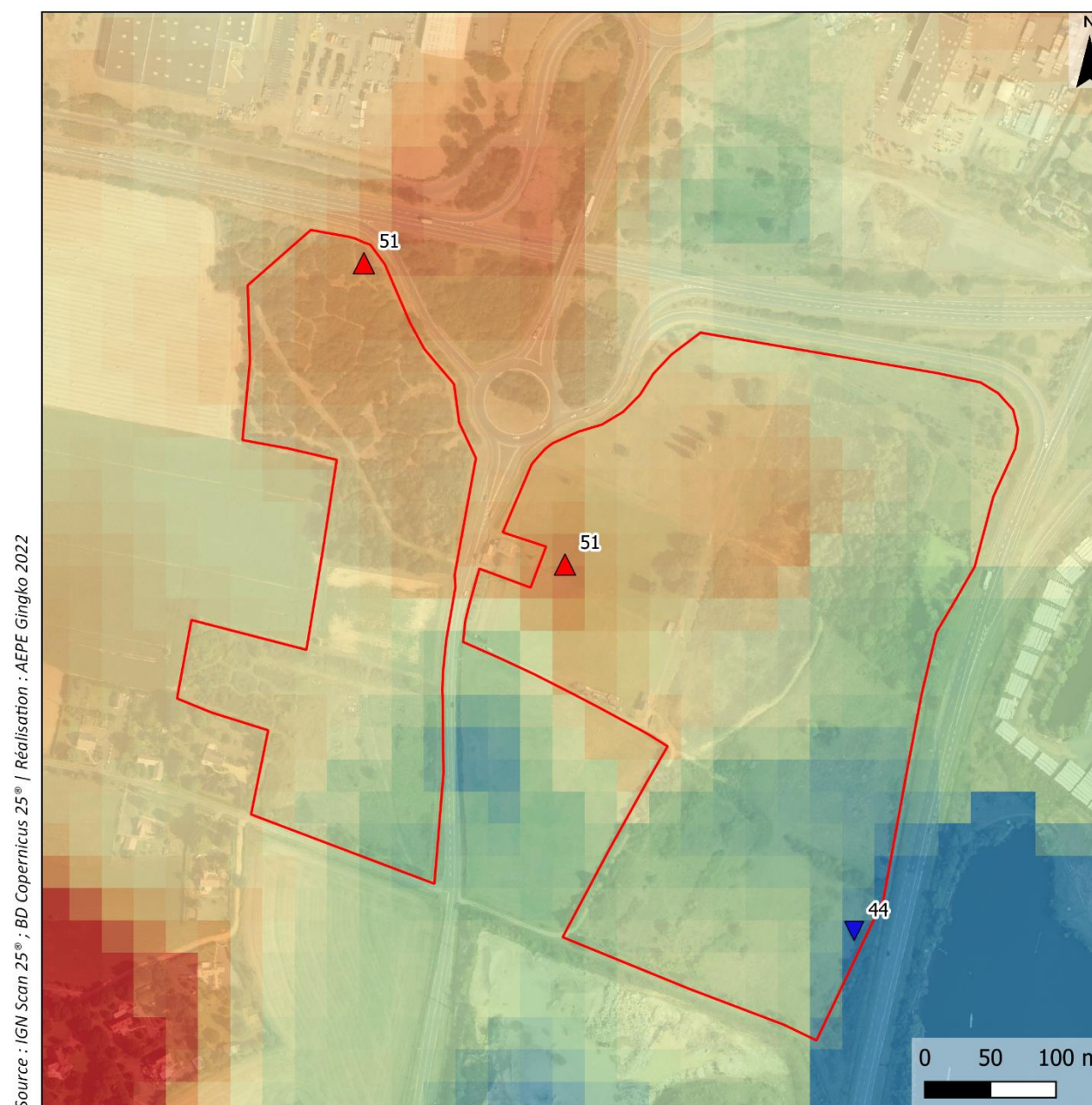


3.1.5.2. Le contexte topographique du site

Comme pour l'aire d'étude éloignée, le relief sur la zone d'implantation potentielle est principalement aplani. Malgré une très légère pente ascendante en direction du nord-ouest, l'amplitude altimétrique est seulement de 7 m.

Le point bas se situe au sud-est de la zone d'implantation potentielle avec une altitude de 44 m. Deux points hauts culminants à 51 m d'altitude sont localisés au centre et au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle. Globalement, les pentes sont inférieures à 2 %.

L'aire d'étude éloignée se situe dans un contexte topographique de plaine. Seuls les cours d'eau et quelques buttes isolées viennent perturber ce relief aplani. Les altitudes sur la zone d'implantation potentielle varient très peu. Une légère pente ascendante vers le nord est recensée. L'enjeu est faible.



Contexte topographique de la zone d'implantation potentielle

Zone d'implantation potentielle	Altimétrie
Point bas	< 45 m
Point haut	de 45 m à 47,5 m
	de 47,5 m à 50 m
	de 50 m à 52,5 m
	> 52,5 m

Carte 7 : Contexte topographique de la zone d'implantation potentielle



3.1.6. L'hydrologie

3.1.6.1. Le cadre réglementaire et administratif

La loi sur l'eau de 1992 consacre l'eau comme « patrimoine commun de la nation ». Elle instaure deux outils pour la gestion de l'eau : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et sa déclinaison locale, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen. Celle-ci avait pour objectif d'atteindre en 2015 sur le territoire européen le bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux estuariennes et côtières. Cet objectif n'ayant pas été atteint en 2015, une dérogation a été demandée afin de repousser l'échéance en 2021. Une seconde demande de dérogation est possible afin de repousser à nouveau l'échéance en 2027.

3.1.6.1.1. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le site d'étude s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire Bretagne. La version 2022-2027 de ce document de cadrage a été adoptée par le comité de bassin Loire Bretagne le 3 mars 2022 et publiée par arrêté préfectoral le 18 mars 2022. Il décrit les priorités de la politique de l'eau dans le bassin concerné et les objectifs à atteindre :

- Définir les enjeux et la stratégie de reconquête de la qualité de l'eau pour les années à venir ;
- Fixer les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et littoral ;
- Déterminer les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques ;
- Il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2027 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Plus en détail, il détermine les axes de travail et les actions nécessaires au moyen d'orientations et de disposition à travers 14 grandes orientations, regroupés autour de 4 thématiques importantes :

- La qualité des eaux ;
- La qualité des milieux aquatiques ;
- La quantité d'eau disponible ;
- La gouvernance (organisation et gestion...).

3.1.6.1.2. Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

La zone implantation potentielle et l'aire d'étude éloignée s'inscrivent intégralement dans le périmètre du SAGE Sarthe aval, dans sa partie est. Ce SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 10 juillet 2020. Il recouvre un territoire de 2 727 km² sur 177 communes et comprend la rivière Sarthe et ses affluents, depuis sa confluence avec l'Huisne au Mans, jusqu'à sa confluence avec la Mayenne en amont d'Angers.

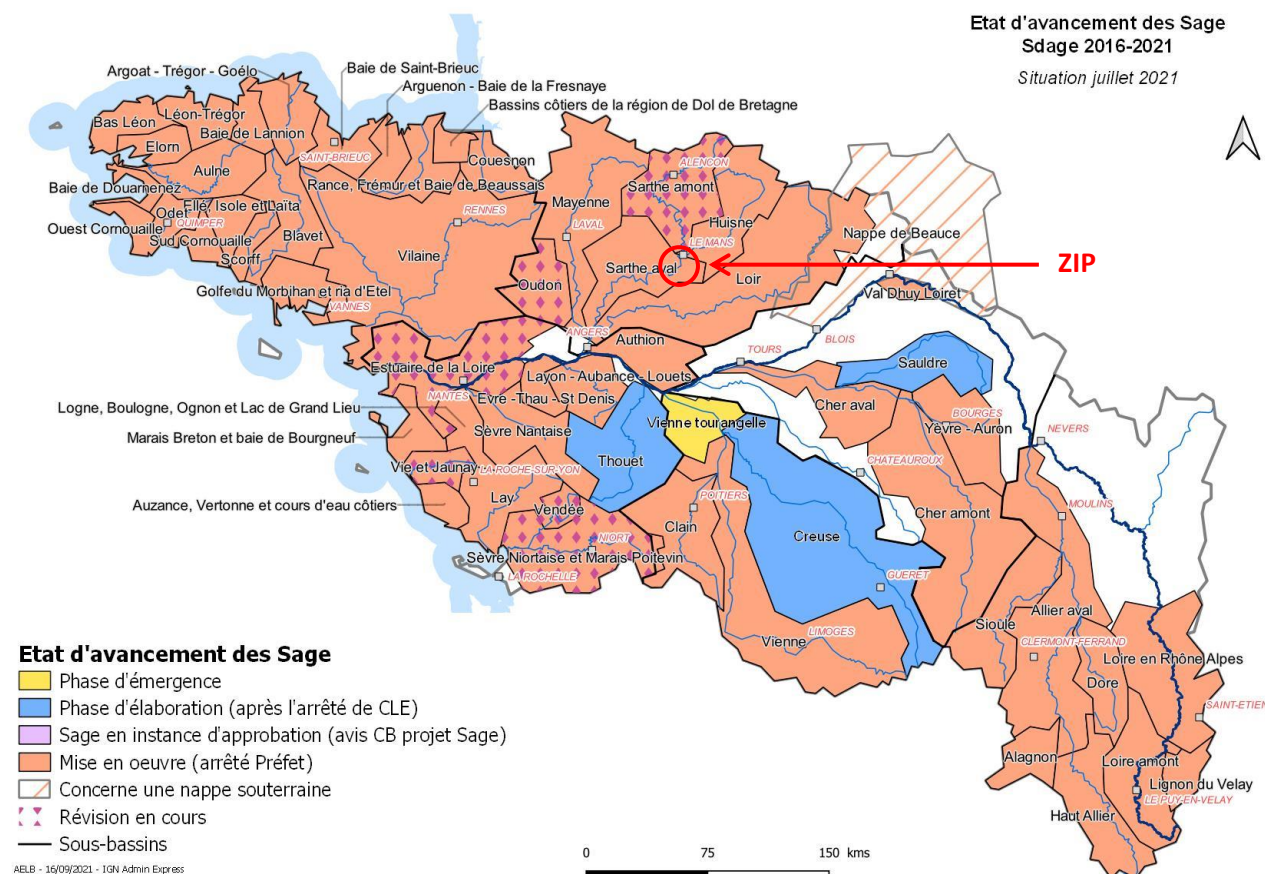


Figure 22 : Etat d'avancement des SAGE du bassin Loire Bretagne

(Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne)

Le SAGE Sarthe Aval a été conçu autour de quatre objectifs :

- Objectif 1 : Gouverner le SAGE ;
- Objectif 2 : Améliorer l'hydrologie et la morphologie des cours d'eau et préserver les milieux aquatiques ;
- Objectif spécifique 3 : Mieux aménager le territoire (gestion préventive et curative des événements naturels et anthropiques ;
- Objectif spécifique 4 : Mieux gérer les usages via une gestion qualitative et quantitative.

Ces objectifs ont été retranscrits dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD). Ce document fixe les dispositions et leurs actions associées opposables aux décisions de l'Etat et des collectivités locales. Il relève du principe de compatibilité impliquant que tout programme, projet, décision administrative sur le territoire du SAGE ne doit pas être contradictoire avec son contenu. Le PAGD définit notamment les moyens techniques, juridiques et financiers pour atteindre les objectifs généraux, et précise les maîtres d'ouvrage pressentis, l'échéancier, les moyens humains et matériels de l'animation.



Au total, 26 dispositions et 44 actions sont définies dans le cadre du SAGE Sarthe aval.

Tableau 11 : Objectifs et dispositions du SAGE Sarthe Aval

Objectif du SAGE	Dispositions	
Gouverner le SAGE	D1 : Pérenniser la structure porteuse du SAGE	D3 : Accompagner les maîtres d'ouvrage dans la structuration des différentes compétences liées à l'eau
	D2 : Impliquer les structures compétentes en alimentation en eau potable dans le cadre de l'application et de la révision du SAGE	D4 : Améliorer la connaissance des secteurs à risque érosif
Améliorer l'hydrologie et la morphologie des cours d'eau et préserver les milieux aquatiques	D5 : Hiérarchiser les zones de têtes de bassin versant et définir des secteurs prioritaires pour expérimenter leur restauration et leur gestion	D9 : Améliorer la continuité écologique
	D6 : Compléter l'inventaire des cours d'eau	D10 : Mieux gérer certains ouvrages hydrauliques pour améliorer la continuité écologique
	D7 : Entretien des cours d'eau	D11 : Eviter la présence d'essences forestières inadaptées sur les berges
	D8 : Réaliser un état des lieux des ouvrages sur les affluents de la Sarthe	D12 : Finaliser l'inventaire des zones humides et les protéger dans les documents d'urbanisme
Mieux aménager le territoire	D13 : Inventorier et protéger les zones d'expansion de crues	D17 : Elaborer des schémas directeurs de gestion des eaux pluviales
	D14 : Créer ou restaurer des zones d'expansion des crues en bordure de cours d'eau	D18 : Traiter les eaux pluviales au niveau qualitatif
	D15 : Inventorier et protéger les haies et les talus stratégiques dans les documents d'urbanisme	D19 : Traiter les eaux pluviales des grandes infrastructures routières existantes
	D16 : Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales	
Mieux gérer les usages via une gestion qualitative et quantitative	D20 : Limiter le volume annuel maximum prélevable par secteur	D24 : Harmoniser les arrêtés préfectoraux relatifs à l'usage des produits phytosanitaires
	D21 : Répartir les volumes prélevables par usage et accompagner l'application des volumes maximum par secteur	D25 : Consolider l'inventaire et caractériser les plans d'eau
	D22 : Harmoniser les seuils et les mesures de gestion des arrêtés cadres sur les trois départements du territoire du SAGE	D26 : Récupérer les eaux de pluies
	D23 : Mettre en adéquation la capacité d'accueil et de développement du territoire avec le potentiel de production d'eau potable	

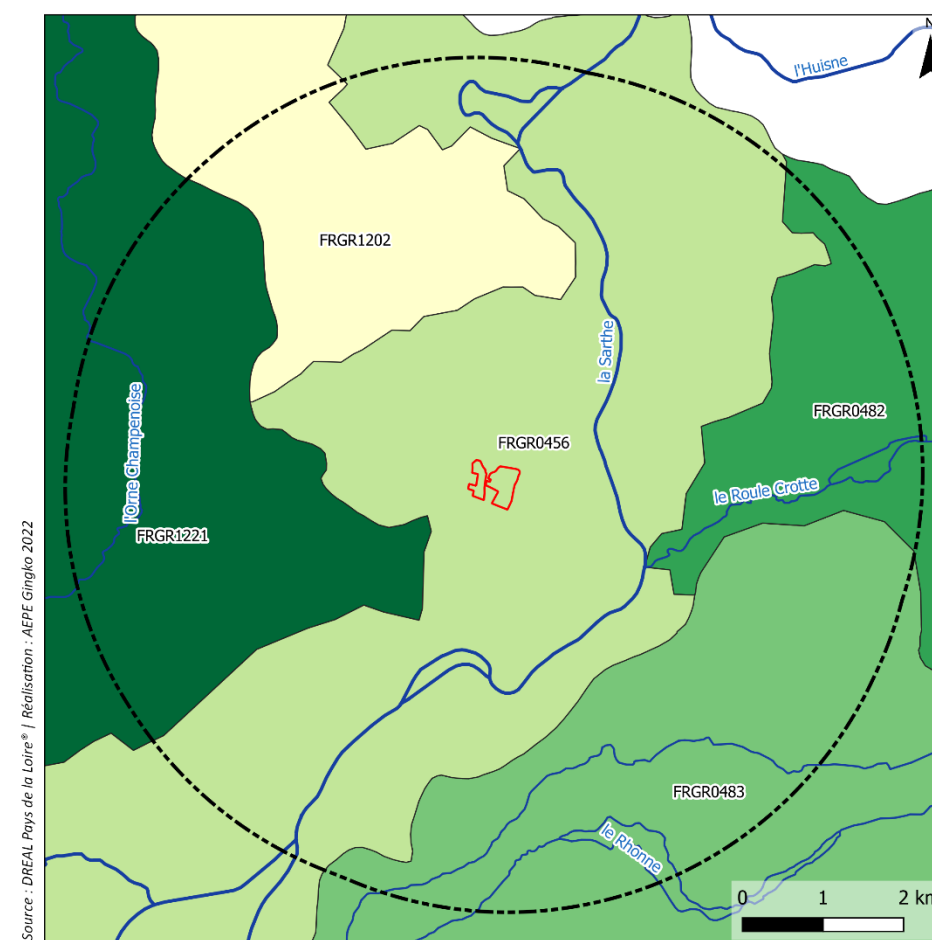
3.1.6.2. L'hydrographie

3.1.6.2.1. Le contexte hydrographique général

L'aire d'étude éloignée est concernée par cinq bassins versants différents (cf. carte suivante) :

- La Bujerie et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe (FRGR1202) ;
- La Sarthe et ses affluents depuis le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne (FRGR0456) ;
- Le Rhonne et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe (FRGR0483) ;
- Le Roule Crotte et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe (FRGR0482) ;
- L'Orne Champenoise et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe (FRGR1221).

Les principaux cours d'eau qui s'écoulent sur l'aire d'étude éloignée sont la Sarthe, et ses affluents l'Orne Champenoise, le Rhonne et le Roule Crotte.



Source : DREAL Pays de la Loire* / Réalisation : AEPG Gingko 2022

Contexte hydrologique de l'aire d'étude éloignée

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude éloignée
- Cours d'eau
- Bassins versants**
- La Bujerie et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe
- La Sarthe et ses affluents depuis le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne
- Le Rhonne et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe
- Le Roule Crotte et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe
- L'Orne Champenoise et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe

Carte 8 : Contexte hydrologique de l'aire d'étude éloignée



3.1.6.2.1.1. La Sarthe

La Sarthe est une rivière prenant sa source à Saint-Aquilin-de-Corbion, dans les collines du Perche dans le département de l'Orne, à une altitude de 252 m. Après avoir coulé en plaine selon une orientation sud-ouest, la rivière aborde le massif armoricain. Son cours devient alors plus sinueux et sa vallée plus encaissée. Elle revient de nouveau dans la plaine pour s'écouler plus lentement selon une orientation sud-sud-ouest, direction qu'elle ne quitte plus jusqu'à sa confluence avec la Mayenne au nord d'Angers, à une altitude de 15 m.

La Sarthe s'écoule sur 314 km à travers 4 départements (Orne, Mayenne, Sarthe, Maine-et-Loire). Elle présente un important bassin versant (16 374 km²), notamment grâce à ses nombreux affluents.

Plusieurs stations de mesures sont déposées au fil de son parcours, dont une sur la commune de Spay, à 2,7 km au sud de la zone d'implantation potentielle. Le débit de la Sarthe y est observé depuis 1953. Le bassin versant mesuré au niveau de cette station est de 5 420 km², soit 33 % du bassin versant total.

Le module de la rivière à la station de Spay est de 35,5 m³/s. La Sarthe présente toutefois des fluctuations saisonnières de débit très importantes, comparables à celles des autres cours d'eau de l'ouest de la France. Les hautes eaux se situent en hiver, de décembre à mars inclus, avec des débits mensuels compris entre 51 et 70,7 m³/s (maximum en février). Les basses eaux sont, quant à elles, situées en été, de juillet à septembre, entraînant une baisse du débit moyen mensuel jusqu'à 11,9 m³/s au mois d'août. Ces moyennes mensuelles ne sont que des moyennes et peuvent cacher des fluctuations bien plus prononcées sur de courtes périodes ou selon les années.

Les crues de la Sarthe peuvent être importantes. Le débit instantané maximal enregistré à la station de Spay a été de 462 m³/s le 25 janvier 1995. La valeur journalière maximale a été quant à elle de 480 m³/s le 28 octobre 1966.

La Sarthe s'écoule, pour sa partie la plus proche, à 1,1 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

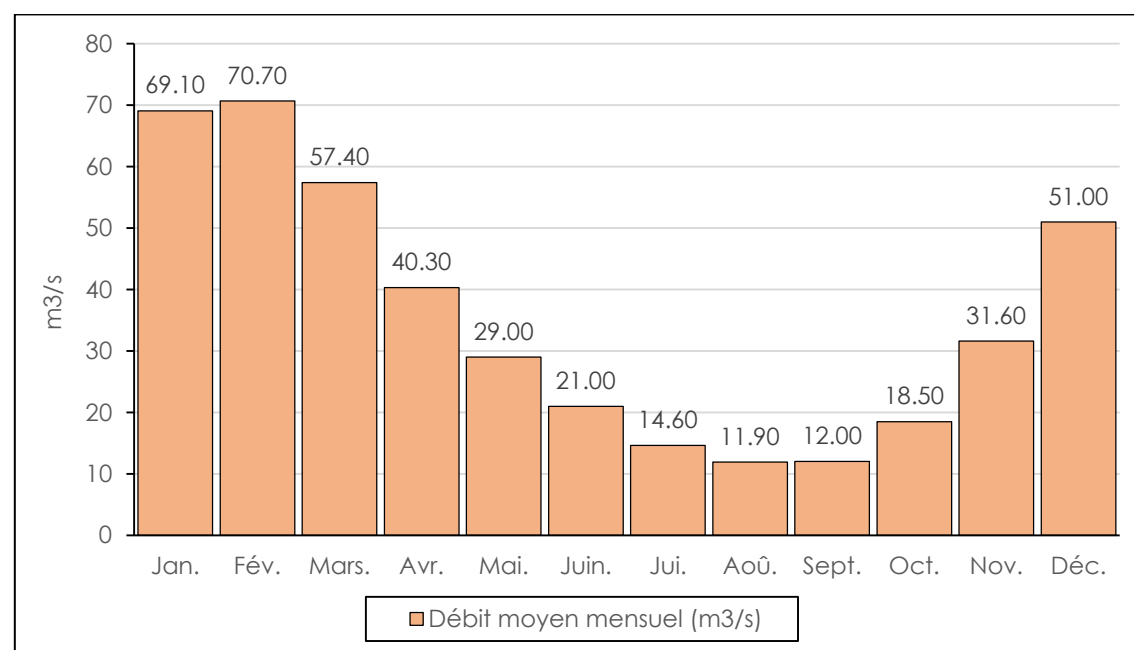


Figure 23 : Débit mensuel moyen de la Sarthe à la station de Spay

(Source : HydroPortail)

3.1.6.2.1.2. L'Orne Champenoise

L'Orne Champenoise est une rivière prenant sa source à Coulans-sur-Gée, dans le département de la Sarthe, à 23 km à l'ouest du Mans. Son cours est dans un premier temps en direction du nord-est, puis, après 4 km, bifurque en direction du sud. L'Orne Champenoise conserve ensuite cette direction jusqu'à sa confluence avec la Sarthe sur la commune de Roézé-sur-Sarthe.

L'Orne Champenoise s'écoule sur 24,3 km uniquement dans le département de la Sarthe. La surface de son bassin versant est de 81 km².

Le débit de l'Orne Champenoise est observé depuis 1985 au niveau de la station de Voivres-lès-le-Mans, à 5,7 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle. Le bassin versant mesuré au niveau de cette station est de 59 km², soit 73 % du bassin versant total.

Le module de la rivière à la station de Voivres-lès-le-Mans est de 0,33 m³/s. Comme pour la Sarthe, l'Orne Champenoise présente des fluctuations saisonnières de débit. Les hautes eaux se situent en hiver, de décembre à mars inclus, avec des débits mensuels compris entre 0,51 et 0,64 m³/s (maximum en janvier). Les basses eaux sont quant à elles situées en été, de juillet à septembre, entraînant une baisse du débit moyen mensuel jusqu'à 0,10 m³/s au mois d'août. Ces moyennes mensuelles ne sont que des moyennes et peuvent cacher des fluctuations bien plus prononcées sur de courtes périodes ou selon les années.

En comparaison avec son débit moyen, les crues de l'Orne Champenoise sont être importantes, mais restent très faibles en comparaison aux crues de la Sarthe. Le débit instantané maximal enregistré à la station de Voivres-lès-le-Mans a été de 9,82 m³/s le 22 janvier 1995. La valeur journalière maximale a été quant à elle de 7,34 m³/s le 23 janvier 1995.

L'Orne Champenoise s'écoule, pour sa partie la plus proche, à 4,1 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

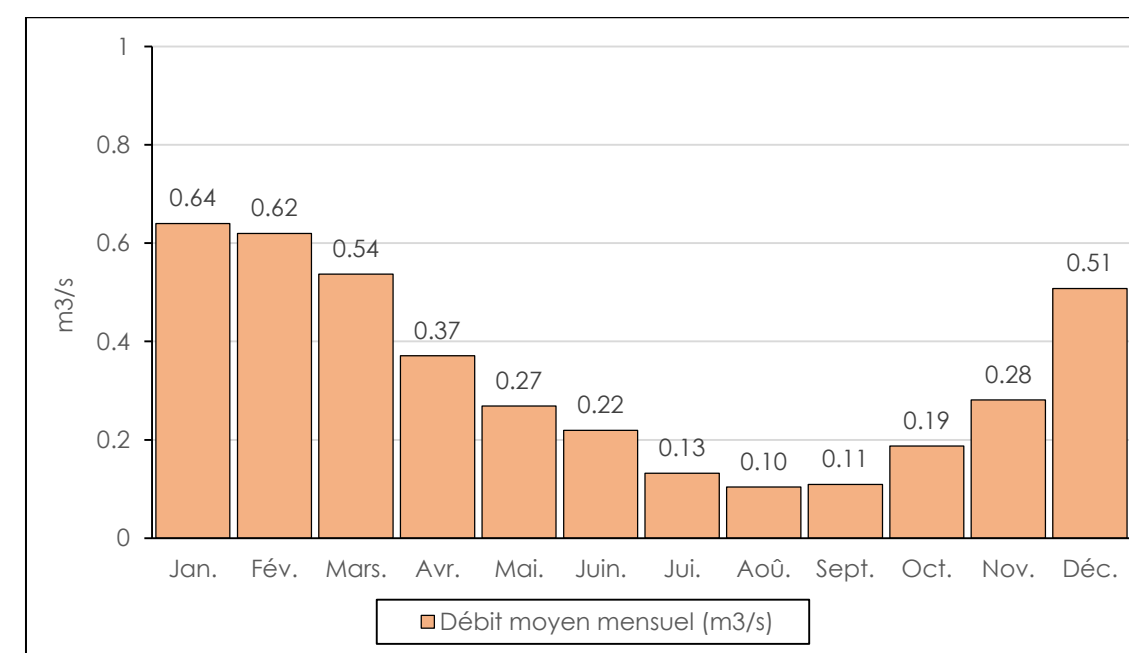


Figure 24 : Débit mensuel moyen de la Sarthe à la station de Voivres-lès-le-Mans

(Source : HydroPortail)



3.1.6.2.1.3. Le Rhonne

Le Rhonne est une rivière prenant sa source sur la commune de Saint-Mars-d'Outillé, dans le département de la Sarthe. Son cours est dans un premier temps en direction du nord-est, puis, après 3 km, bifurque en direction de l'ouest. Il conservera globalement cette direction jusqu'à sa confluence avec la Sarthe sur la commune de Guécélard.

Le Rhonne s'écoule sur 25 km uniquement dans le département de la Sarthe. La surface de son bassin versant topographique est de 77 km².

Le débit du Rhonne est observé depuis 1988 au niveau de la station de Guécélard, à 5,3 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle. Le bassin versant mesuré au niveau de cette station est de 52 km², soit 68 % du bassin versant total.

Le module de la rivière à la station de Guécélard est de 0,187 m³/s. Comme pour la Sarthe dont il est un affluent, le Rhonne présente des fluctuations saisonnières de débit. Les hautes eaux se situent en hiver, de janvier à mars inclus, avec des débits mensuels compris entre 0,35 et 0,42 m³/s (maximum en février). Les basses eaux sont quant à elles situées en été avec un débit moyen minimal de 0,003 m³/s aux mois d'août et septembre. Ces moyennes mensuelles ne sont que des moyennes et peuvent cacher des fluctuations bien plus prononcées sur de courtes périodes ou selon les années.

En comparaison avec son débit moyen, les crues du Rhonne sont importantes, mais restent très faibles en comparaison aux crues de la Sarthe. Le débit instantané maximal enregistré à la station de Guécélard a été de 1,66 m³/s le 28 décembre 1999. La valeur journalière maximale a quant à elle été enregistré le même jour, pour un débit de 1,64 m³/s.

Le Rhonne s'écoule, pour sa partie la plus proche, à 4 km au sud de la zone d'implantation potentielle.

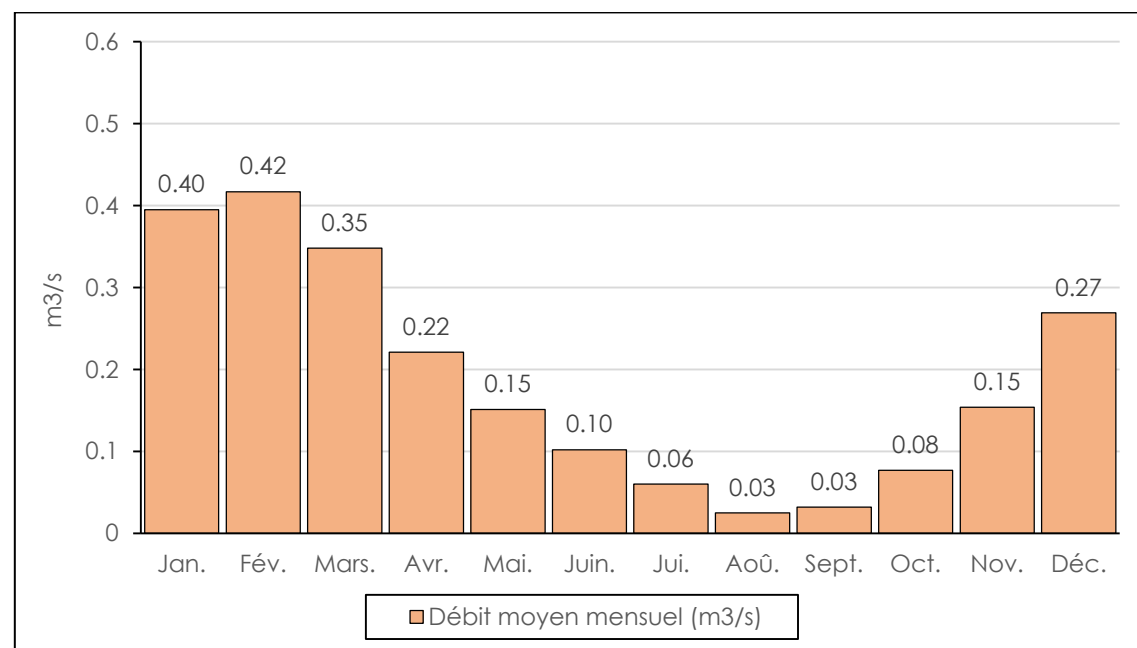


Figure 25 : Débit mensuel moyen de la Sarthe à la station de Guécélard

(Source : HydroPortail)

3.1.6.2.1.4. Le Roule Crotte

Le Roule Crotte est une rivière prenant sa source sur la commune de Brette-les-Pins, dans le département de la Sarthe. Son cours est en permanence en direction de l'ouest jusqu'à sa confluence avec la Sarthe en limite des communes d'Arnage et du Mans.

Le Roule Crotte s'écoule sur environ 16 km uniquement dans le département de la Sarthe. La surface de son bassin versant est de 76 km².

Le débit du Roule Crotte est observé depuis 1994 au niveau de la station d'Arnage, à 2,8 km à l'est de la zone d'implantation potentielle. Le bassin versant mesuré au niveau de cette station est de 76 km², soit la totalité du bassin versant total.

Le module de la rivière à la station d'Arnage est de 0,345 m³/s. Comme pour la Sarthe dont il est un affluent, le Roule Crotte présente des fluctuations saisonnières de débit. Les hautes eaux se situent en hiver, de décembre à mars inclus, avec des débits mensuels compris entre 0,50 et 0,67 m³/s (maximum en février). Les basses eaux sont quant à elles situées en été avec un débit moyen minimal de 0,08 m³/s au mois d'août. Ces moyennes mensuelles ne sont que des moyennes et peuvent cacher des fluctuations bien plus prononcées sur de courtes périodes ou selon les années.

En comparaison avec son débit moyen, les crues du Roule Crotte sont très importantes, mais restent très faibles en comparaison aux crues de la Sarthe. Le débit instantané maximal enregistré à la station d'Arnage a été de 7,01 m³/s le 31 mai 2008. La valeur journalière maximale a quant à elle été enregistré le 2 février 2013, pour un débit de 5,07 m³/s.

Le Roule Crotte s'écoule, pour sa partie la plus proche, à 1,8 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

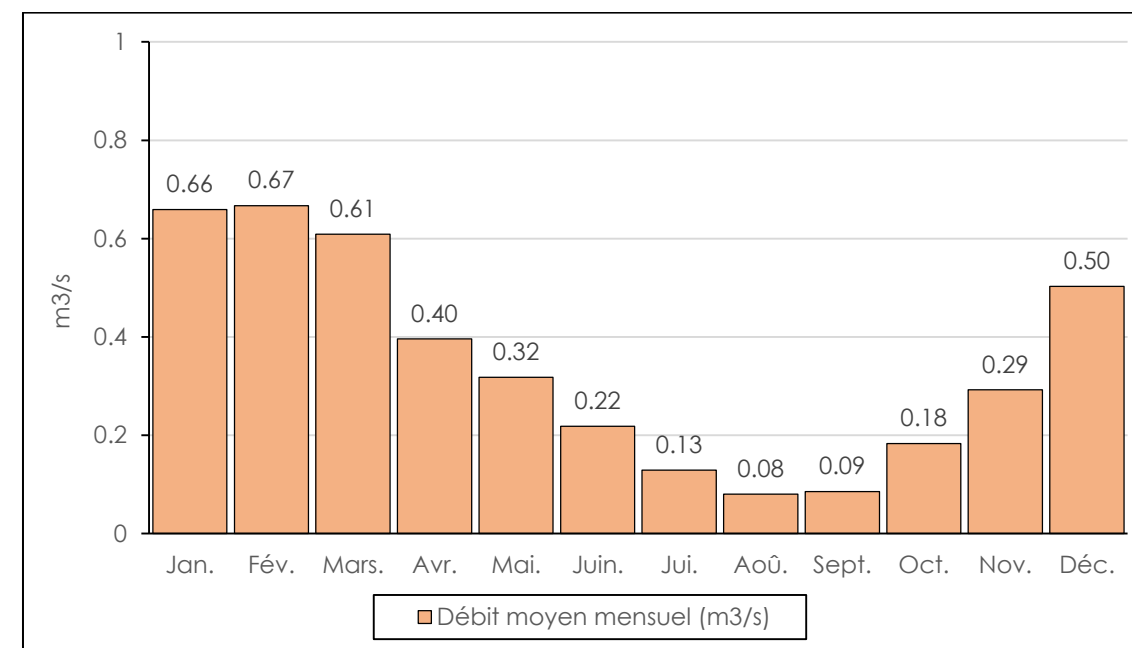


Figure 26 : Débit mensuel moyen de la Sarthe à la station d'Arnage

(Source : HydroPortail)

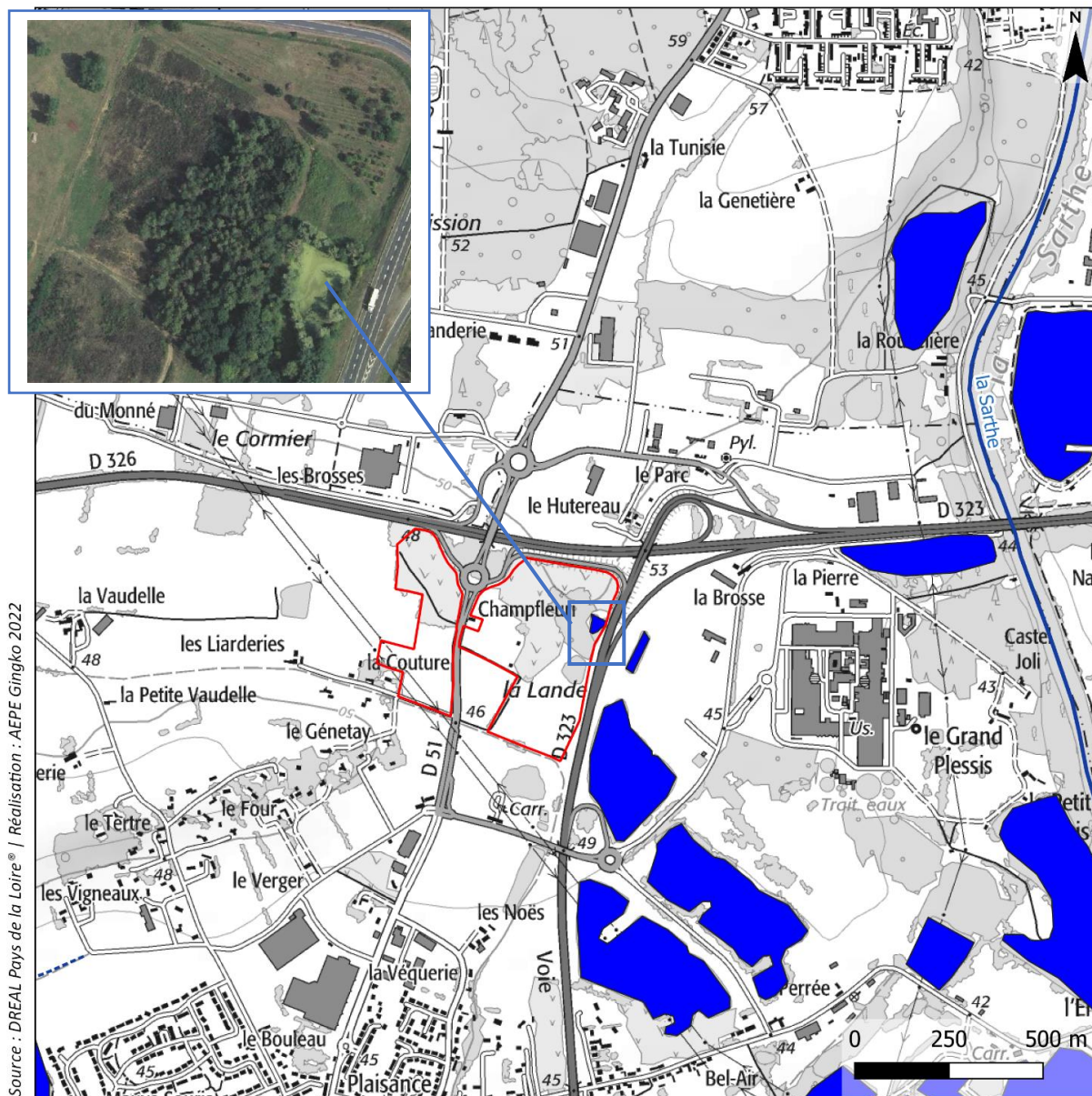


3.1.6.2. Le contexte hydrographique du site

La zone d'implantation potentielle se situe sur le bassin versant de la Sarthe et ses affluents depuis le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne (FRGR0456). La zone n'est traversée par aucun cours d'eau. Le cours d'eau le plus proche est la Sarthe, située à 1,1 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

En revanche, la zone d'implantation potentielle recense un plan d'eau. Il se situe à l'est, en bordure de la D 323.

En effet, suite à l'exploitation en carrière de la partie Est de la zone d'étude et ensuite la construction de la RD323, celle-ci vient scinder la gravière en eau à l'Est et isoler un plan d'eau résiduel.



Contexte hydrographique de la zone d'implantation potentielle



- Zone d'implantation potentielle
- Plans d'eau
- Cours d'eau

Carte 9 : Contexte hydrographique de la zone d'implantation potentielle

3.1.6.3. La qualité des eaux de surface

L'évaluation de l'atteinte du bon état des masses d'eau introduite par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) suppose l'examen de l'état écologique et de l'état chimique de chaque masse d'eau du territoire.

L'état écologique s'intéresse à 4 indicateurs biologiques :

- IBD : Indice biologique diatomées
- IBG : Indice biologique général
- IBMR : Indice biologique macrophytique en rivière
- IPR : Indice poisson rivière

À ces indicateurs s'ajoutent les paramètres physicochimiques (Oxygène, Carbone Organique Dissous, Phosphates, Phosphores et Nitrates) du cours d'eau qui permettent d'évaluer les concentrations des substances dites « prioritaires et/ou dangereuses » en les confrontant aux normes de qualité environnementales.

Pour rappel, la zone d'implantation potentielle est uniquement concernée par la masse d'eau de surface « La Sarthe et ses affluents depuis le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne ». L'état écologique et l'état chimique de cette masse d'eau sont présentés ci-dessous. Les données sont issues de l'Agence de l'eau Loire Bretagne.

Tableau 12 : Qualité de la masse d'eau de surface

(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne – 2017)

Nom de la masse d'eau	Code	Etat écologique 2017	Etat chimique 2017	Objectif bon état écologique	Risque de non atteinte du bon état écologique
La Sarthe et ses affluents depuis le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne	FRGR0456	Moyen	Médiocre	2021	Oui

La masse d'eau FRGR0456 présente un état écologique moyen, ainsi qu'un état chimique médiocre. L'agence de l'eau Loire Bretagne avait identifié un risque de non atteinte du bon état écologique en 2021.

La zone d'implantation s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire Bretagne, au sein du SAGE Sarthe Aval. La qualité écologique des masses d'eau de surface du territoire est moyenne à médiocre. Toutefois, aucun cours d'eau n'est identifié sur ou à proximité de la zone d'implantation potentielle. L'enjeu hydrologique est considéré comme faible.

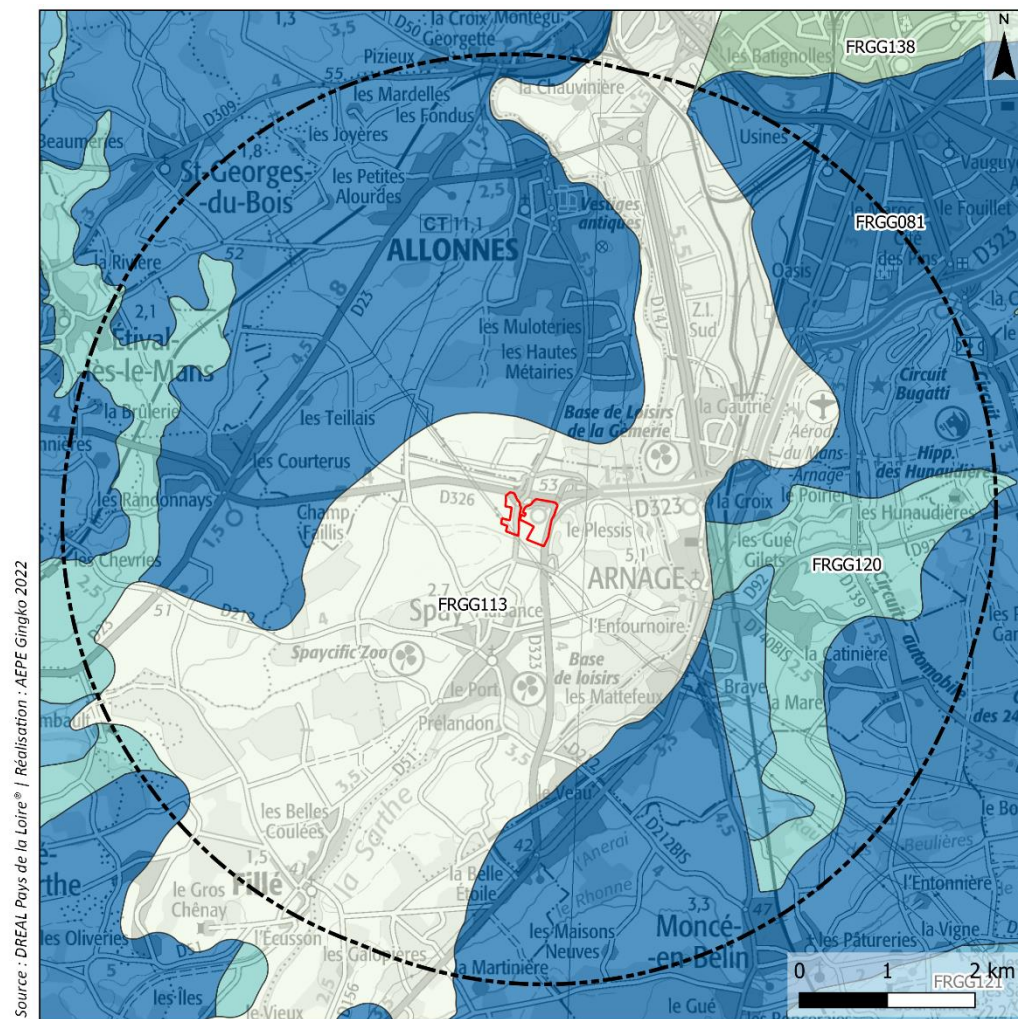


3.1.7. L'hydrogéologie

3.1.7.1. Le contexte hydrogéologique

Le sous-sol de la région renferme d'importantes ressources en eau selon la formation géologique. Cinq masses d'eau souterraines sont recensées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, mais une seule concerne la zone d'implantation potentielle, la masse d'eau FRGG113 « Alluvions de la Sarthe ».

Les alluvions sont le siège d'écoulements d'inféro-flux en même temps qu'elles drainent les terrains encaissants. L'eau est douce, mais généralement fortement chargée en fer et manganèse, ce qui explique qu'elle ne soit pas exploitée par les adductions publiques. Dans la vallée de la Sarthe, en aval du Mans, l'exploitation des carrières et surtout la décharge des rejets urbains provoquent une pollution intense de la nappe alluviale.



Source : DREAL Pays de la Loire / Réalisation : AEPE Gingko 2022

Contexte hydrogéologique de l'aire d'étude éloignée

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude éloignée
- Masses d'eau souterraines**
- Alluvions de la Sarthe
- Alluvions de l'Huisne
- Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs
- Marnes du Callovien Sarthois libres
- Sables et grès du Cenomanien sarthois libres

Carte 10 : Contexte hydrogéologique de l'aire d'étude éloignée

3.1.7.2. La qualité des eaux souterraines

L'état DCE (ou qualité) des masses d'eau souterraines prend en compte deux éléments : l'état quantitatif et l'état chimique.

L'état quantitatif est considéré comme bon lorsque les volumes prélevés dans la nappe ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource et préservent l'alimentation en eau des écosystèmes de surface.

L'état chimique examine quant à lui les concentrations des polluants présents dans l'eau en les confrontant à des seuils prédéterminés. Si aucun dépassement n'est constaté sur l'ensemble des points de surveillance, alors la masse d'eau est considérée en bon état.

Pour les masses d'eau souterraines recensées sur l'aire d'étude éloignée, l'état chimique est considéré comme mauvais pour 3 d'entre elles. Les pesticides en sont les principales causes.

Tableau 13 : Qualité des masses d'eau souterraines sur l'aire d'étude éloignée

(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne – 2017)

Nom de la masse d'eau	Code	Etat chimique	Indicateur de pollution	Pression prélèvements	Etat quantitatif
Alluvions de la Sarthe	FRGG113	Bon	-	Peu élevée	Bon
Alluvions de l'Huisne	FRGG138	Mauvais	Pesticide	Peu élevée	Bon
Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs	FRGG120	Bon	-	Non concernée	Bon
Marnes du Callovien Sarthois libres	FRGG121	Mauvais	Pesticide	Peu élevée	Bon
Sables et grès du Cenomanien sarthois libres	FRGG081	Mauvais	Pesticide	Moyenne	Bon

3.1.7.3. Les captages d'eau potables

Selon les données de l'Agence Régionale de Santé Pays de la Loire, aucun périmètre de protection des captages d'eau potable n'est recensé à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Le périmètre le plus proche se situe à 8,2 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle, sur les communes d'Yvré-l'Évêque et du Mans.

La zone d'implantation se situe au niveau de la masse d'eau souterraine des Alluvions de la Sarthe dont la productivité est très faible et de mauvaise qualité. Ses états chimiques et quantitatifs sont néanmoins considérés comme bons.

Aucun captage d'eau potable n'est recensé à proximité. L'enjeu hydrogéologique est considéré comme faible.



3.1.8. Les risques naturels

L'étude des risques naturels s'est concentrée sur la commune concernée par la zone d'implantation potentielle et les communes situées à moins de 100 m de cette dernière. Il s'agit des communes de Spay et Allonnes. Les principaux risques naturels répertoriés sur ces communes par le site <http://www.georisques.gouv.fr> sont listés ci-après.

Tableau 14 : Les principaux risques recensés sur les communes de Spay et d'Allonnes

Commune	Type de risques
Spay	Feu de forêt
	Inondation
	Phénomène lié à l'atmosphère
	Séisme Zone de sismicité : 2
Allonnes	Feu de forêt
	Inondation
	Mouvement de terrain
	Phénomène lié à l'atmosphère
	Séisme Zone de sismicité : 2

3.1.8.1. Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Plusieurs catastrophes naturelles ont fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance sur les communes de Spay et d'Allonnes.

Tableau 15 : Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Type de catastrophe	Début	Fin	Arrêté du	Commune
Eboulement, glissement et affaissement de terrain	4/02/1995	04/02/1995	08/01/1996	Allonnes
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	Allonnes, Spay
Inondations et coulées de boue	06/01/2001	07/01/2001	12/02/2001	Spay
	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	Allonnes, Spay
	04/06/2018	04/06/2018	23/07/2018	Allonnes
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2005	30/09/2005	20/02/2008	Allonnes

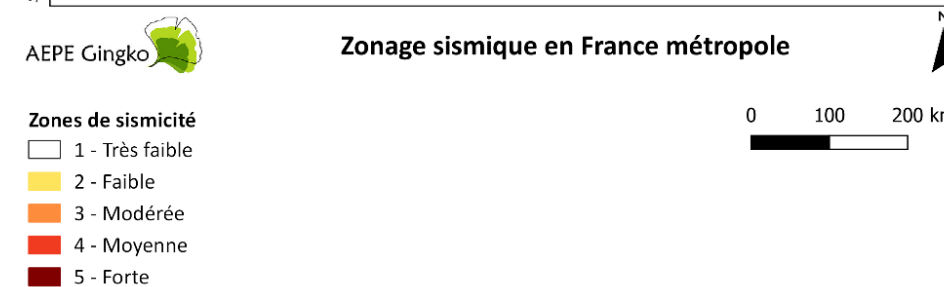
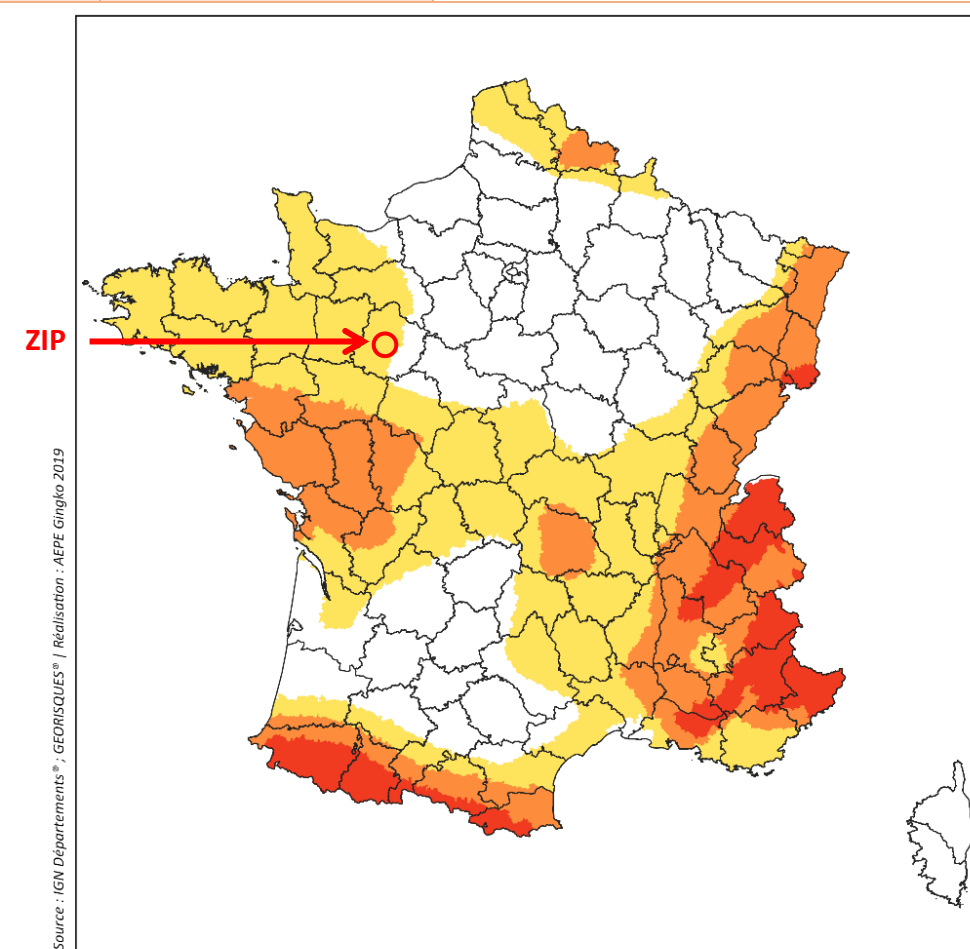
Ces risques concernent principalement les phénomènes d'inondation et de mouvement de terrain. Ces risques sont généralement concentrés aux abords des cours d'eau et dans les points bas du territoire. Pour rappel, la zone d'implantation potentielle n'est traversée par aucun cours d'eau.

3.1.8.2. Le risque sismique

Le zonage sismique de la France est défini par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010. Il découpe la France en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. La zone d'implantation potentielle est localisée en zone de sismicité 2. **L'enjeu est donc faible.**

Tableau 16 : Les zonages sismiques règlementaires

Zonage	Aléa sismique	Règle de construction
Zone 1	Très faible	Pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal
Zone 2	Faible	Règles de construction parasismiques applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières
Zone 3	Modéré	
Zone 4	Moyen	
Zone 5	Fort	



Carte 11 : Le zonage sismique en France métropole



3.1.8.3. Le risque de submersion

La zone d'implantation potentielle ne se situe ni à proximité du littoral ni sur une zone de risque de submersion par rupture de barrage ou digue. **L'enjeu lié au risque de submersion est nul.**

3.1.8.4. Le risque d'inondation

Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes :

- l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou apparaître par résurgence (remontée),
- l'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

Selon Géorisques, seule la commune de Spay est concernée par un Atlas des Zones Inondables (AZI). Les AZI ont pour objet de rappeler l'existence et les conséquences des événements historiques et de montrer les caractéristiques des aléas pour la crue de référence choisie, qui est la plus forte crue connue, ou la crue centennale si celle-ci est supérieure. L'AZI n'a pas de caractère réglementaire. **La cartographie de l'AZI Sarthe Aval démontre l'absence de zones inondables au droit de la zone d'implantation potentielle.**

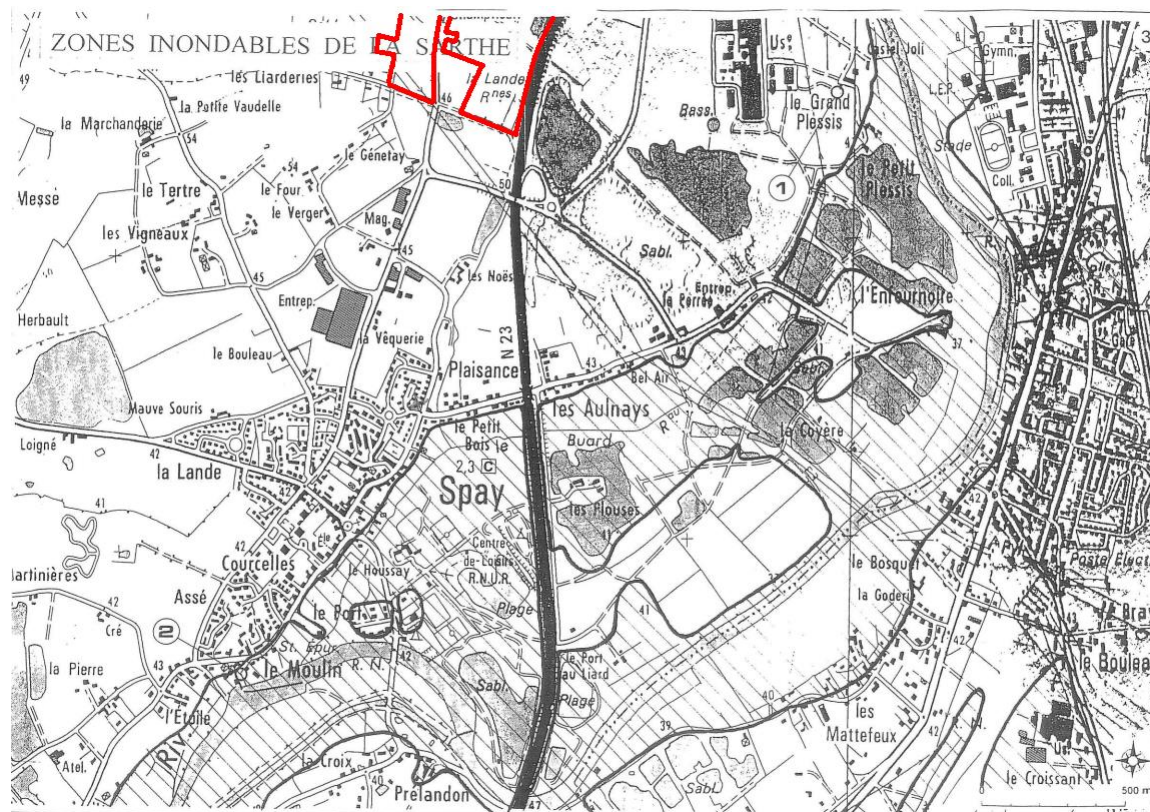


Figure 27 : Cartographie de l'AZI Sarthe Aval

(Source : CD 72)

Les communes de Spay et Allonnes sont également concernées par un Plan de Prévention du Risque inondation (PPRI). Ce document réglementaire est destiné à faire connaître les risques et réduire la vulnérabilité des personnes et des biens. Il délimite des zones exposées et définit des conditions d'urbanisme et de gestion des constructions futures et existantes dans les zones à risques. Il définit aussi des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. La zone d'implantation potentielle n'est concernée par aucun zonage réglementaire d'un PPRI.

Enfin, la Base de Données Historiques sur les Inondations (BDHI) recense deux événements de type crue pluviale sur les communes de Spay et Allonnes. L'évènement le plus récent date du 31/12/1994 au 27/01/1995.

L'enjeu lié au risque d'inondation est considéré comme faible.

3.1.8.5. Le risque de tempête

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

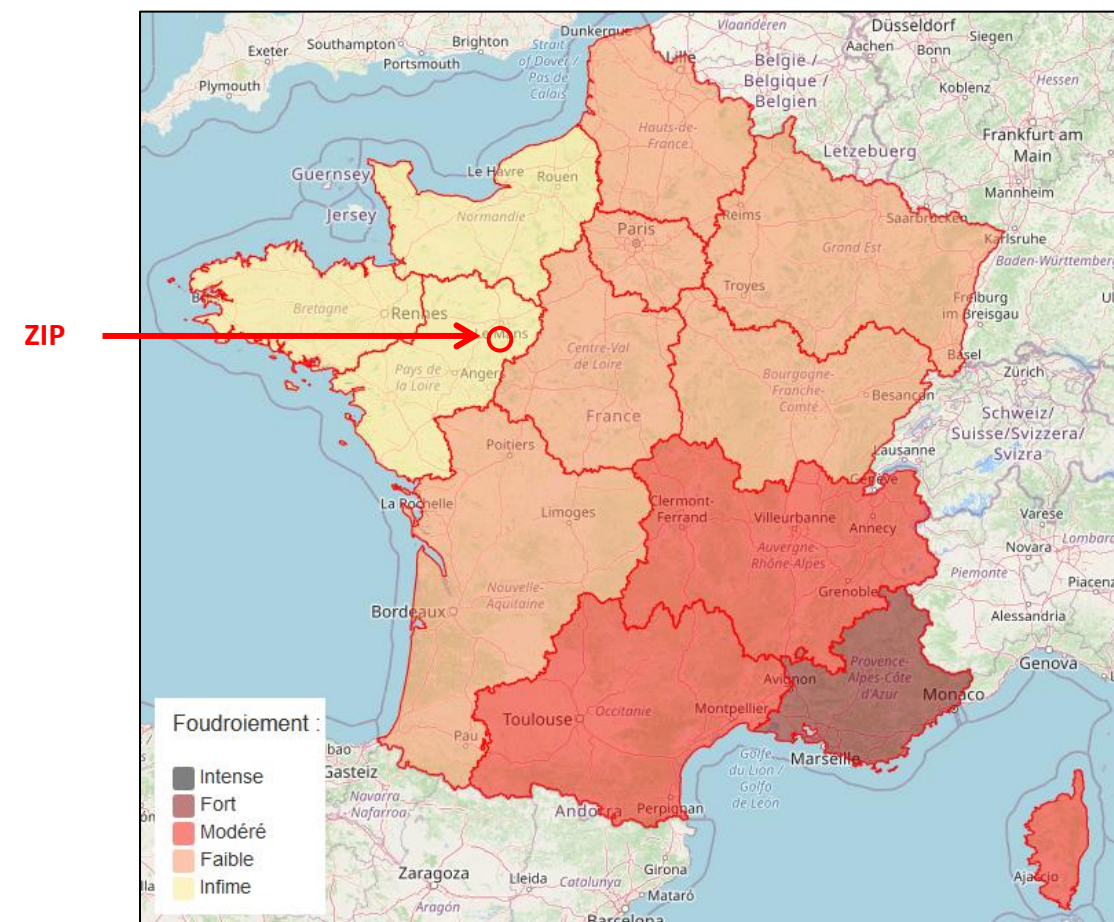
De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. Sur terre, on parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h. L'essentiel des tempêtes touchant la France se forment sur l'océan Atlantique au cours des mois d'automne et d'hiver (tempêtes d'hiver). De diamètre inférieur à 1 000 km, elles progressent vers les terres à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h.

Tous ces événements peuvent survenir de façon diffuse sur tout le territoire du département, et sont donc susceptibles d'affecter l'ensemble des communes de la Sarthe.

À noter qu'en France, ce sont en moyenne chaque année quinze tempêtes qui affectent les côtes, dont une à deux peuvent être qualifiées de « fortes » selon les critères utilisés par Météo France. Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart nord-ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 (Lothar et Martin) ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène. **Le risque de tempête est donc considéré comme modéré, au même titre que sur l'ensemble du territoire national.**

3.1.8.6. Le risque lié à la foudre

Le département de la Sarthe présente une densité de foudroiement limitée au regard des données disponibles à l'échelle du territoire français. En effet, le département est classé 85^{ème} sur 96 en termes de densité de foudroiement. La densité moyenne de foudroiement sur le département est de 0,4917 nsg/km²/an (impacts de foudre au sol par km² par an). **L'enjeu est très faible.**



Carte 12 : La densité de foudroiement annuel au km² entre 2012 et 2021

(Source : Météorage)



3.1.8.7. Le risque de feux de forêt

Il est question de feu de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. En plus des forêts au sens strict, les incendies concernent des formations subforestières de petite taille : le maquis, la garrigue, et les landes. Généralement, la période de l'année la plus propice aux feux de forêt est l'été, car aux effets conjugués de la sécheresse et d'une faible teneur en eau des sols, viennent s'ajouter les travaux en forêt.

D'après le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) de la Sarthe (version Janvier 2020), le département est le plus boisé des Pays de la Loire. Par conséquent, le risque de feu de forêt en Sarthe est supérieur à celui des autres départements de la région. Chaque année, environ 27 incendies de forêts se déclarent en Sarthe (chiffrage sur 2012 à 2017).

Selon le DDRM, plus le taux de boisement sur une commune est important et plus le risque de feu de forêt le sera également. Les communes de Spay et d'Allonnes présentent un taux de boisement compris entre 0 et 10 %, soit le plus faible taux du département.

La zone d'implantation potentielle et ses abords immédiats sont toutefois concernés par plusieurs types de végétations potentiellement à risque de feux de forêt (Haies, landes ligneuses, forêt, bois). **L'enjeu lié au risque de feux de forêt est considéré comme modéré au droit de ces éléments et faible pour le reste de la zone d'implantation potentielle.**

3.1.8.8. Le risque de mouvement de terrain

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

D'après le DDRM de la Sarthe :

Le département est concerné par plusieurs types de mouvement de terrain en raison de la présence de cavités d'origine naturelle et de l'exploitation anthropique du sous-sol :

- caves particulières. La pierre était utilisée en construction et la cavité résiduelle pouvait servir de stockage ou de pièce annexe à l'habitation,
- carrières souterraines, exploitées pour la pierre, parfois reconverties en champignonnières et/ou abandonnées,
- mines souterraines,
- marnières, cavités d'extraction de matériaux destinés à amender les sols dans le sud-est du département

La base de données Géorisques recense un mouvement de terrain sur la commune de Spay et un mouvement de terrain sur la commune d'Allonnes. Le plus proche se situe à 1,8 km au de la zone d'implantation potentielle. Toutefois, une partie de la zone d'implantation potentielle a fait l'objet d'une exploitation historique par une carrière (parcelles ZC11, ZD17, ZD18, ZD19, ZD26). Le remblaiement effectué sur ces parcelles induit un risque de mouvement de terrain. **L'enjeu est considéré comme faible à modéré.**

3.1.8.9. Le risque lié aux cavités

Une cavité souterraine désigne en général un trou dans le sol, d'origine naturelle ou occasionné par l'homme. La dégradation de ces cavités par affaissement ou effondrement subite, peut mettre en danger les constructions et les habitants.

Selon la base de données Géorisques, aucune cavité n'est recensée sur les communes de Spay et d'Allonnes. Toutefois, comme pour le risque de mouvement de terrain, le remblaiement des anciennes carrières peut potentiellement avoir créé un risque. **L'enjeu est donc considéré comme modéré au regard de l'ancienne exploitation de carrière sur une partie de la zone d'implantation potentielle.**

3.1.8.10. Le risque de retrait-gonflement des argiles

Les données et cartes éditées par le BRGM ont pour but de délimiter toutes les zones qui sont a priori sujettes au phénomène de retrait-gonflement d'argiles et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant. Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte. Dans les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol). Les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes. Quant aux zones où l'aléa est estimé a priori nul, il s'agit des secteurs où les cartes géologiques actuelles n'indiquent pas la présence de terrain argileux en surface.

D'après la carte d'aléa retrait et gonflement des argiles (échelle de validité : 1/50 000ème) reprise par la carte de synthèse des risques naturels page suivante, l'aléa est considéré comme :

- Faible sur la moitié nord et à l'extrémité sud-est de la zone d'implantation potentielle ;
- Moyen sur la moitié sud de la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles est considéré comme faible à modéré sur la zone d'implantation potentielle.

3.1.8.11. Le risque de remontée de nappes

Outre les inondations liées aux eaux superficielles, un territoire peut être soumis à des remontées de nappes localisées dans les sédiments ou dans le socle. Si les nappes sont pleines, des remontées d'eau sont susceptibles d'affecter les terres et de provoquer des inondations.

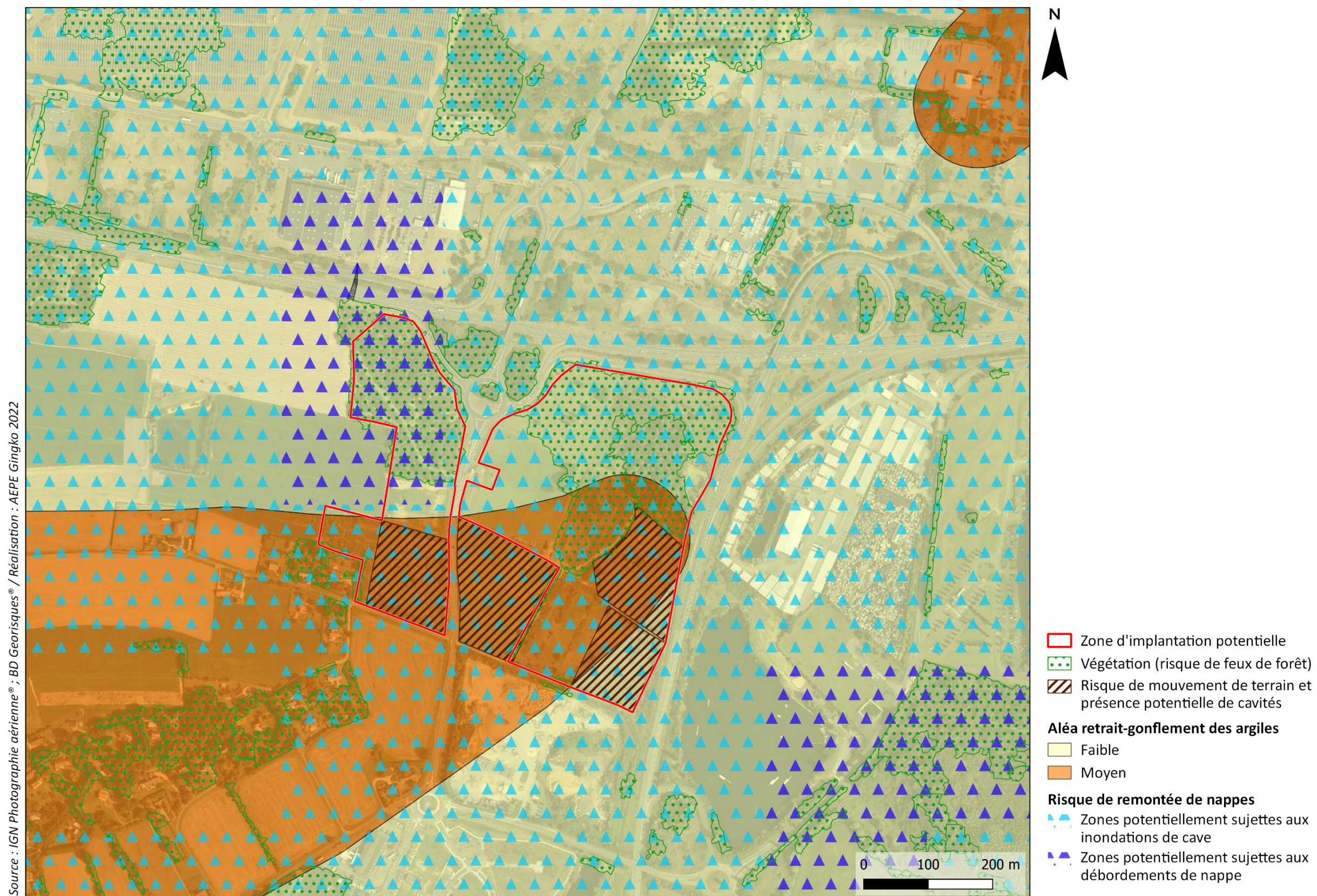
Pour rappel, la zone d'implantation potentielle est concernée par des couches géologiques issues du secondaire et du quaternaire induisant la présence de nappes sédimentaires.

Le site www.georisques.gouv.fr permet de localiser les secteurs potentiellement concernés par le risque de remontée de nappes. Le risque est représenté en 3 classes :

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

La majorité de la zone d'implantation potentielle est classée comme zones potentiellement sujettes aux inondations de cave (**enjeu modéré**). Seule la partie nord-ouest est classée comme zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe (**enjeu fort**).

Aucun enjeu n'est identifié au regard du risque de submersion. En revanche, les autres risques naturels identifiés induisent un enjeu global modéré au droit de la zone d'implantation potentielle. Seules les zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle induisent un enjeu fort.



Synthèse des risques naturels sur la zone d'implantation potentielle

Carte 13 : Synthèse des risques naturels sur la zone d'implantation potentielle



3.2. Le milieu naturel

3.2.1. Les inventaires et mesures de protection

L'analyse des périmètres d'inventaire et de protection situés autour de la zone d'étude fait apparaître la présence de plusieurs ZNIEFF de types 1 et 2. Il n'existe pas de zone protégée (Réserve naturelle, Arrêté de Protection de Biotope) dans un rayon proche. La zone Natura 2000 la moins éloignée est la FR 5200647, Vallée du Narais et forêt de Bercé, située au plus près à 15 kilomètres à l'est.

3.2.1.1. Les ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont établies suivant une méthodologie nationale, en fonction de leur richesse ou de leur valeur en tant que refuges pour les espèces rares ou relictuelles pour la région (circulaire du 14 mai 1991 du Ministère chargé de l'environnement). On distingue deux types de zones :

- les **ZNIEFF de type I** : ce sont des sites remarquables, de superficie généralement limitée qui concentrent un nombre élevé d'espèces animales ou originales, rares ou menacées, ou caractéristiques du patrimoine régional ou national;
- les **ZNIEFF de type II** : ce sont généralement de grands ensembles naturels diversifiés, sensibles et peu modifiés, qui correspondent à une unité géomorphologique ou à une formation végétale homogène de grande taille.

En tant que telles, les **ZNIEFF n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas de documents opposables aux tiers**. Toutefois, les ZNIEFF de type 1 doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion. Les ZNIEFF de type 2 doivent être prises en compte systématiquement dans les programmes de développement afin de respecter la dynamique d'ensemble des milieux. L'inventaire ZNIEFF vise les objectifs suivants :

- le recensement et l'inventaire, aussi exhaustifs que possible, d'espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares ou menacés;
- la constitution d'une base de connaissances accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient trop tardivement révélés.

Plusieurs ZNIEFF de Type I et II sont présentes à proximité (moins de 10 kilomètres) du projet.

3.2.1.1.1. Les ZNIEFF de type I

La localisation des ZNIEFF de type I au sein de l'aire d'étude éloignée est représentée sur la Carte 14 page 59.

ZNIEFF 520016170– Aéroport Le Mans-Arnage

Ce site de 92 hectares accueille, en périphérie des pistes et aménagements, des landes et pelouses sèches présentant un intérêt écologique remarquable. La présence d'une espèce végétale protégée au niveau régional (*Cistus lasianthus*) est à signaler. Il s'agit de la ZNIEFF la plus proche de la zone d'étude (3km à vol d'oiseau).

ZNIEFF 520008775– Abords de la RN23 entre le bois de Changé et le Tertre rouge

Grande zone anthropisée de 140 hectares, où subsistent des reliquats de landes sèches, plus ou moins boisées, ainsi que des pelouses sèches sur sables. L'ensemble héberge une riche flore avec notamment *Cistus lasianthus* et *Ornithopus compressus* (protégées au niveau régional) et plusieurs espèces déterminantes (*Vulpia unilateralis* et *ciliata*, *Lotus angustissimus*, *Juncus capitatus*, etc.). Cette ZNIEFF est située à 6 km au nord-est du projet.

ZNIEFF 520420030– Pinède de la sapinière du Grand Etang

Zone de 70ha, boisée, localement marécageuse, hébergeant trois espèces végétales protégées à l'échelon régional : *Eriophorum vaginatum* et *Juncus squarrosus* au sein des zones humides, *Cistus lasianthus* en bordure, dans les landes sèches.

Le secteur, situé à proximité immédiate du circuit des 24 heures, est menacé par l'urbanisation. Il est situé à 6km à vol d'oiseau à l'est du projet.

ZNIEFF 520008773– Bois de Changé (ou de l'Epau)

Ancienne petite carrière sableuse, hébergeant plusieurs espèces végétales rares ou menacées, dont le Ciste *Cistus lasianthus*, protégé au niveau régional.

Cette ZNIEFF est située à 9 km au nord-est de la zone d'étude.

ZNIEFF 520016189– Bord de route entre La Hardangère et le cimetière

Bords de route sableux hébergeant le Peucedan de France *Peucedanum gallicum*, protégé au niveau régional et dont les populations se trouvent en limite de répartition en Sarthe.

Cette petite ZNIEFF est implantée à 2km au nord du projet.

ZNIEFF 520420037– Pinède, étang et tourbière entre les Faulx et les Petites Ganières

Situé au sein d'un environnement anthropisé, ce petit site accueille des habitats naturels très menacés (landes, tourbières et boisements humides). De nombreuses espèces végétales menacées ou protégées y sont inventoriées dont la Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), la Rossolis à feuilles intermédiaire (*Drosera intermedia*) et le Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*), le Rhynchospora blanc (*Rhynchospora alba*), l'Utriculaire mineure (*Utricularia minor*) et le Rhynchospora brun (*Rhynchospora fusca*) dont il s'agit ici de l'unique site connu en Sarthe. Le site accueille également de belles communautés d'orthoptères et d'odonates.

Cette ZNIEFF se situe à 7km à l'est de la zone d'étude.

ZNIEFF 520016179- Etangs à l'est de Château-Gaillard

S'étendant sur 35 hectares, cette ZNIEFF englobe un boisement de résineux et de landes parsemé d'étangs de loisirs. Des secteurs tourbeux se sont développés localement et accueillent plusieurs espèces végétales rares ou protégées telles que le Rhynchospora blanc (*Rhynchospora alba*), les Rossolis à feuilles rondes intermédiaire (*Drosera rotundifolia*) et intermédiaires (*Drosera intermedia*), l'Utriculaire mineure (*Utricularia minor*) ainsi que le Jonc squarrosus (*Juncus squarrosus*).

Ce périmètre ZNIEFF est situé à 6km au sud du projet.

ZNIEFF 520420034- Butte de Monnoyer

D'une superficie de 42 hectares, cette ZNIEFF voisine la précédente. Sur cette butte sablonneuse, se sont développées des landes sèches qui permettent le développement d'espèces végétales remarquables et notamment du Genêt poilu (*Genista pilosa*) et du Ciste faux-Alysson (*Cistus lasianthus*), protégées au niveau régional. Cette ZNIEFF est implantée à 7 km au sud de la zone d'étude.

ZNIEFF 520016181- Fossés entre l'Union et Saint-Hubert

Situés dans les Bois de Saint-Hubert, au sud des deux ZNIEFF précédentes, ces fossés présentent un contexte similaire (boisement de résineux sur sables). La superficie désignée en ZNIEFF est de 51 hectares. L'hydromorphie du site et la création de fossés de drainage est à l'origine de la présence de zones tourbeuses à sphaignes et de landes humides. Ces zones accueillent de nombreuses plantes rares ou menacées, parfois protégées : Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), Laïche puce (*Carex pulicaris*), Grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*).

Le périmètre de la ZNIEFF se trouve à 7 km au sud de la zone d'étude.



ZNIEFF 520016180- Pinède de Saint-Hubert et du Bouvray

Boisements de pins se développant sur plus de 200 hectares, situés au sud de la ZNIEFF précédente. La zone permet le développement de landes sèches sur substrat sableux, similaires à celles de la Butte de Monnoyer toute proche et accueillent également le Genêt poilu, très rare en Sarthe et protégé au niveau régional ou encore le Nard raide, menacé au niveau régional.

Cette ZNIEFF est située à 9 km au sud.

ZNIEFF 520016157- Bois du Bruon

Cette ZNIEFF englobe la partie ouest du bois du Bruon sur une superficie de 89 hectares composés de divers milieux sur sables argileux. Des zones humides (landes, étangs et fossés) permettent le développement d'une flore remarquable, dont deux espèces floristiques protégées en Pays de la Loire : le Jonc squarreux *Juncus squarrosus* et la Grassette du Portugal *Pinguicula lusitanica*.

Le bois du Bruon est situé à 10 km au sud-ouest du projet.

ZNIEFF 520016190- Bois du Gué Perroux

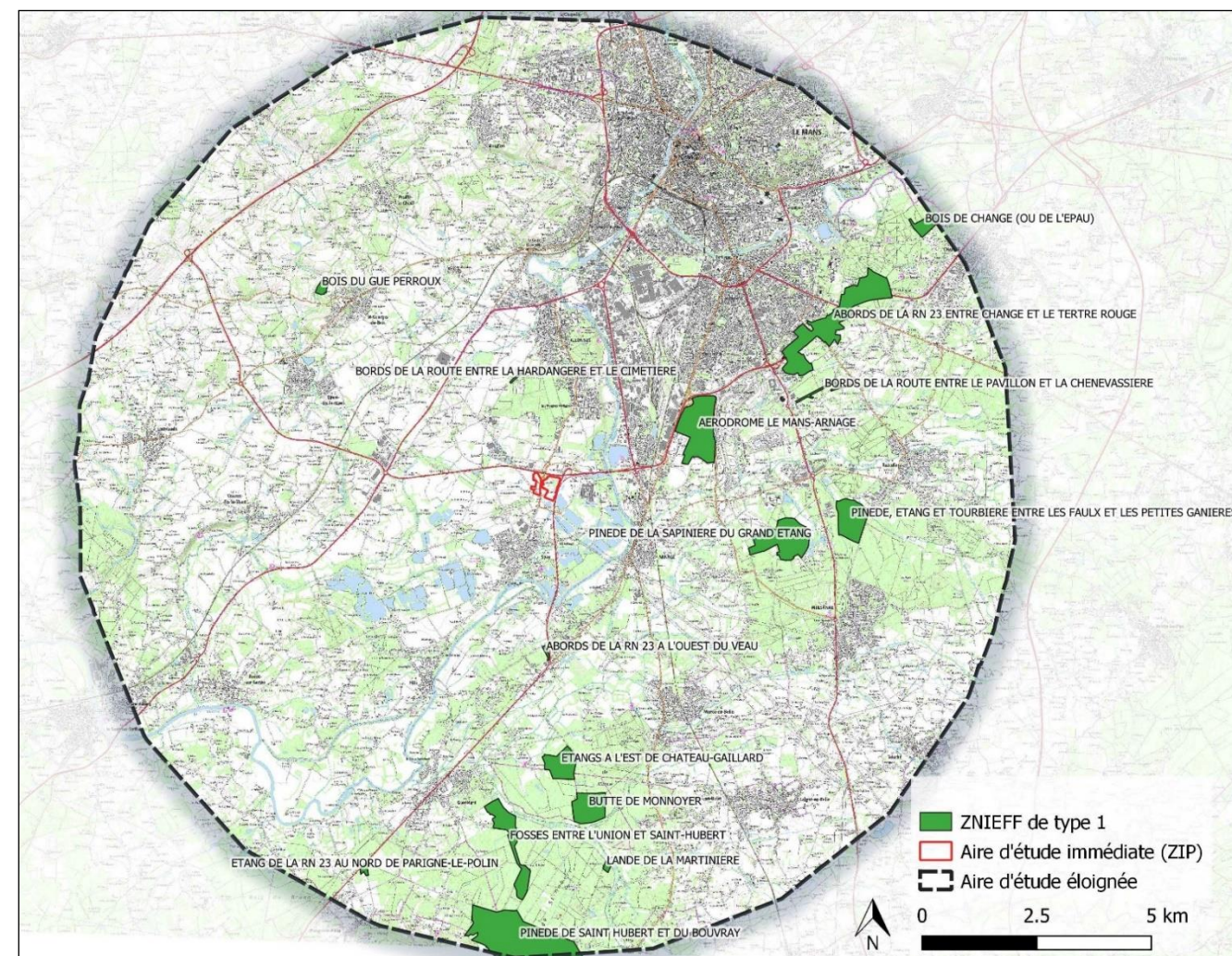
Ce boisement humide développé le long d'un petit ruisseau héberge une espèce protégée au niveau régional et rare en Sarthe, la Cardamine amère *Cardamine amara*. Cette ZNIEFF se situe à 6 km à l'ouest du projet.

Cette ZNIEFF est implantée à 6 km au nord-ouest de la zone d'étude

ZNIEFF 520620005- Lande de La Martinière

Cette petite zone (2 hectares) localisée à l'est des Bois de Saint-Hubert, accueille une lande humide au sein de laquelle se développe le Jonc squarreux *Juncus squarrosus*, espèce protégée en Pays de la Loire.

La Lande de la Martinière est située à 8 km au sud du projet.



Carte 14 : Localisation des ZNIEFF de Type I

3.2.1.1.2. Les ZNIEFF de type II

La localisation des ZNIEFF de type II au sein de l'aire d'étude éloignée est représentée en Carte 15 page 60.

ZNIEFF 520007287– Bois et landes entre Arnage et Changé

Grande zone boisée comprenant des secteurs plus ouverts tels landes et pelouses sèches, en périphérie sud du Mans. Une belle diversité de plantes et de champignons y est signalée, dont de nombreuses espèces rares et trois espèces protégées au niveau régional (*Menyanthes trifoliata*, *Cistus lasianthus* et *Ornithopus compressus*).

Le périmètre de cette ZNIEFF est situé au plus près à 3 km à l'est de la zone d'étude.

ZNIEFF 520016276- Pelouses, Talus et fossés de bords de route ou de chemins

Secteur englobant divers sites de faible superficie le long des voies de communication, qui accueillent une flore remarquable.

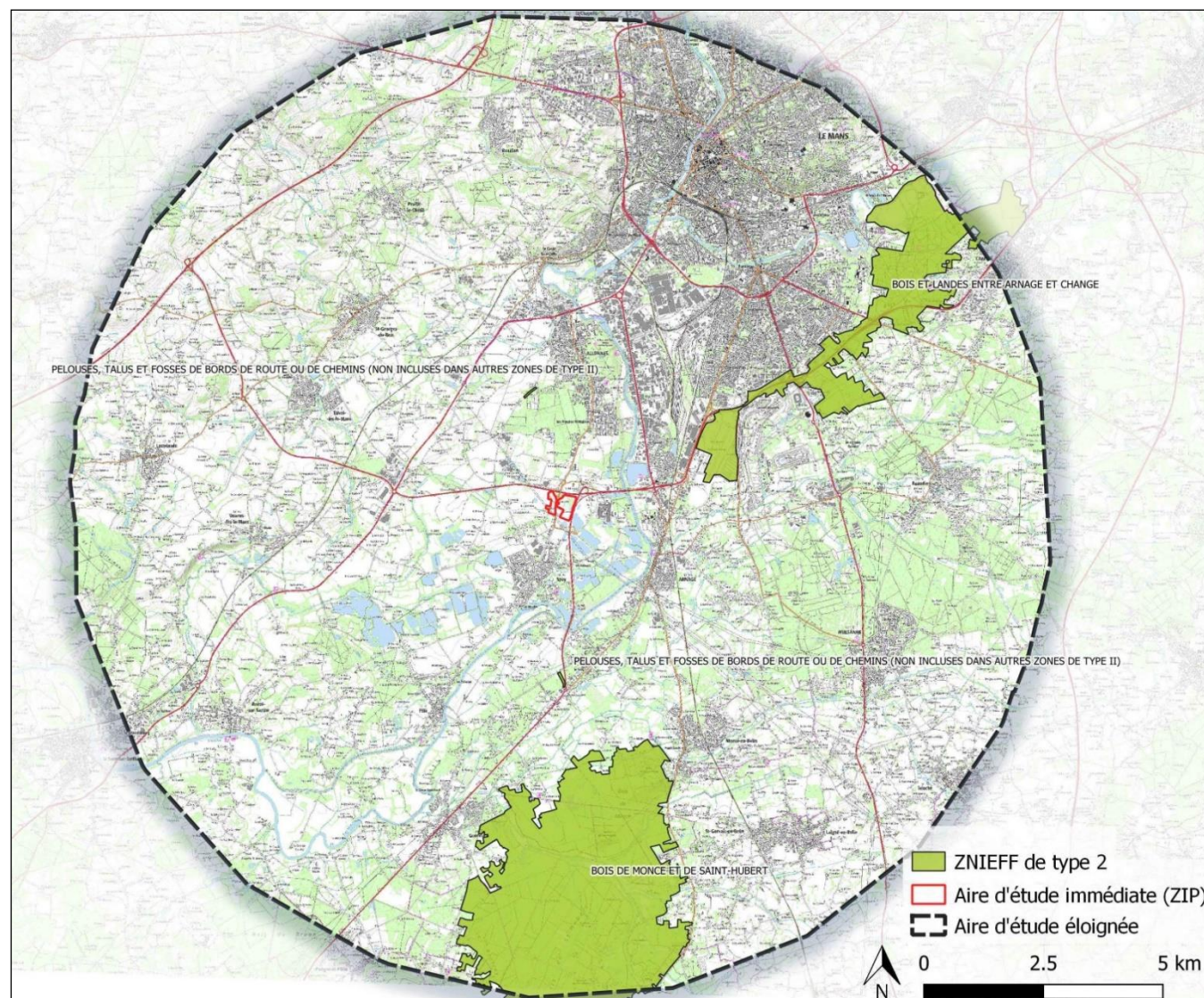
Deux zones de talus sont identifiées au sein du périmètre des 10 km, l'une au nord (environ 3 km de la zone d'étude) et la seconde au sud (à environ 4 km).



ZNIEFF 520016178- Bois de Moncé et de Saint-Hubert

Grand ensemble de plus de 2000 hectares, englobant plusieurs ZNIEFF de Type I décrites ci-avant. Dominée par des peuplements de Pins maritimes développés sur des sables cénomaniens, cette zone présente de nombreux milieux remarquables (landes humides et landes sèches, zones tourbeuses, mares, fossés et étangs). Une belle diversité notamment végétale est notée, au sein de laquelle de nombreuses plantes rares, menacées ou protégées sont inventoriées.

Les Bois de Moncé et Saint-Hubert sont situés au plus près à 5 km au sud de la zone de projet.



Carte 15 : Localisation des ZNIEFF de Type 2

3.2.1.2. Les réserves naturelles régionales ou nationales (RNR et RNN)

Les réserves naturelles s'appliquent à des parties du territoire dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles ou le milieu naturel présente une importance particulière qu'il convient de soustraire à toute intervention artificielle susceptible de la dégrader.

Les territoires classés en réserve naturelle ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou dans leur aspect, sauf autorisation spéciale du préfet, ou dans certains cas, du ministre chargé de la protection de la nature. Le décret de classement d'une RNN peut soumettre à un régime particulier voire interdire, à l'intérieur de la réserve, toute action susceptible de nuire au développement naturel de la faune et de la flore ou au patrimoine géologique et, plus généralement, d'altérer le caractère de la réserve.

Les activités pouvant être réglementées ou interdites sont notamment : la chasse, la pêche, les activités agricoles, forestières et pastorales, industrielles, minières et commerciales, l'exécution de travaux publics ou privés, l'extraction de matériaux concessibles ou non, l'utilisation des eaux, la circulation du public, la divagation des animaux domestiques et le survol de la réserve.

Aucune Réserve Nationale n'est présente dans un rayon de 10 kilomètres.

3.2.1.3. Le réseau Natura 2000

3.2.1.3.1. La "Directive habitat"

Le décret n°95-631 du 5 mai 1995 relatif à la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces sauvages d'intérêt communautaire définit le cadre de la mise en œuvre de la directive CEE 92-43 du 21 mai 1992 dite "directive habitat" concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage.

La procédure établit une liste nationale des sites susceptibles d'être reconnus d'importance communautaire (Site d'Intérêt Communautaire - SIC) et d'être désignés ultérieurement par la France comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) en application des articles 3 et 4 de la directive et appelés, à ce titre, à faire partie du réseau européen "NATURA 2000".

3.2.1.3.2. Les Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO)

Les Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) correspondent à un site de grand intérêt ornithologique (aires de reproduction, de mue, d'hivernage, zones de relais de migration) d'importance internationale ou européenne". Elles constituent le premier inventaire des sites de valeur européenne pour l'avifaune, établi en phase préalable de la mise en œuvre de la directive CEE n°79/409/ du 2 Avril 1979 ("directive oiseaux") concernant la conservation des oiseaux sauvages. En France, les inventaires des ZICO ont été établis en 1980 par le Muséum National d'Histoire Naturelle et complétés jusqu'en 1992 par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). Il s'agit d'un outil de connaissance appelé à être modifié et n'a pas en lui-même de valeur juridique de protection réglementaire. Pour autant, il est recommandé une attention particulière aux espèces qui ont servi à la définition de ces zones.

3.2.1.3.3. La "Directive oiseaux"

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) sont des espaces protégés préalablement identifiés au titre de l'inventaire des ZICO. Elles visent à assurer la préservation durable de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage et de leurs habitats dans la cadre de la "directive oiseaux". Les ZPS ont vocation à intégrer le réseau NATURA2000 avec les mêmes valeurs juridiques que celles imposées par la "Directive habitats".

3.2.1.3.4. Le Réseau NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 formera à terme un ensemble européen réunissant les ZSC et les ZPS. Dans les sites de ce réseau, les états membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats et espèces concernés. Dans ce contexte, la France a choisi la contractualisation sur la base des préconisations contenues dans les Documents d'Objectifs (DOCOB). La protection des sites Natura 2000 a une valeur réglementaire sans pour autant être opposable au projet.

Aucune Zone Natura 2000 ou ZICO n'est présente dans le périmètre de 10 kilomètres. Pour mémoire, la zone la plus proche (FR5200647 - Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan) se situe à plus de 15 kilomètres à l'est.



3.2.1.4. Analyse des corridors – Trame verte et bleue

Le Schéma Régional de cohérence Ecologique (SRCE) des Pays de la Loire permet de visualiser les enjeux vis-à-vis des zones sensibles et des potentiels corridors de dispersion de la faune et de la flore.

Le projet se situe au sud-ouest de la tache urbaine du Mans, **entre les zones les plus densément bâties et les secteurs plus naturels**, situés à l'ouest. **De grandes infrastructures de déplacement sont présentes tout autour de l'agglomération** et limitent fortement les mouvements de la faune terrestre (routes, autoroutes et transport ferroviaire).

Si le secteur où s'inscrit le projet ne présente pas d'enjeu au regard de la carte de la TVB de l'agglomération mancelle, il n'en présente pas moins des potentialités intéressantes, notamment au niveau des pelouses sèches, habitat pour une flore intéressante et des invertébrés parfois inféodés à ce type de milieux secs.

Les zones inventoriées les plus proches concernent la vallée de la Sarthe, située à quelques kilomètres à l'est, identifiée au sein de la trame bocagère et des milieux aquatiques et servant également de corridor biologique pour de nombreuses espèces. La zone du projet en est cependant isolée géographiquement et physiquement (présence de nombreuses infrastructures de transport), au moins pour les espèces de faune terrestre peu mobiles.

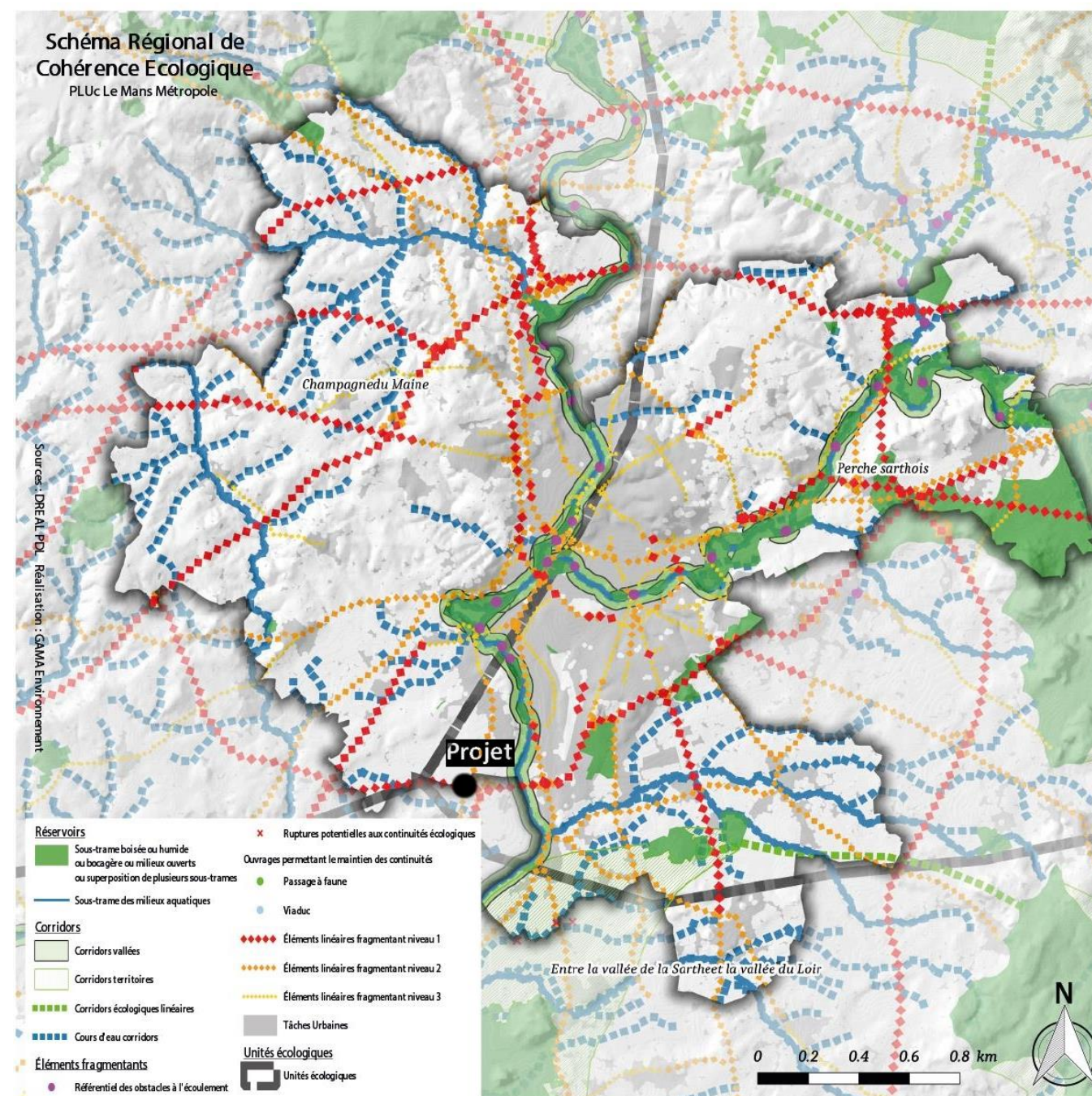


Figure 28 : Trame Verte et Bleue au sein du périmètre de Le Mans métropole



3.2.2. Présentation des inventaires réalisés

3.2.2.1. La Flore et les Habitats

Les habitats recensés sur la zone sont fortement artificialisés, liés à l'exploitation ancienne de la zone en tant que carrière, à plusieurs époques. L'analyse des photos aériennes permet de visualiser l'évolution des milieux :

- **1949** : Le secteur est majoritairement couvert par des parcelles cultivées, séparées par des haies. Au nord, le boisement actuel est déjà présent pour partie et le plan cadastral est relativement similaire à celui actuellement en vigueur. Une ferme, à présent en ruine, occupe la partie centrale de la partie est. Les grands axes de déplacement sont absents, seule la RD51 existe.



Figure 29 : Photo aérienne du site, 31/07/1949 (Source IGN, mission C1619-0011_1949_F1419-1719_0417)

- **1966** : Le secteur connaît ses premières exploitations en carrière, qui touchent à la fois toute la partie nord-ouest du site et la partie centrale à l'est. Le boisement au nord-est se développe.



Figure 30 : Photo aérienne du site, 27/08/1966 (Source IGN, mission C1719-0021_1966_F1719_0055)

- **1978** : L'exploitation de la zone au nord-ouest est terminée. Sur la partie ouest, l'exploitation touche à présent toute la partie située entre Champfleury et le boisement. Une grande carrière en eau s'est développée à l'est du site, atteignant les marges du boisement.



Figure 31 : Photo aérienne du site, 12/06/1978 (Source IGN, mission C1719-0131_1978_FR9008_0117)



- **1987** : Le site est partiellement remis en état. Une friche se développe au nord-ouest. La construction de la RD323 vient scinder la gravière en eau à l'est et isoler un plan d'eau résiduel, qui formera plus tard la mare actuelle. Le boisement semble avoir été exploité et semble plus diffus.



Figure 32 : Photo aérienne du site, 03/07/1987 (Source IGN, mission C1819-0051_1987_FR4060_0092)

- **1994** : La RD326 est construite et le rond-point d'accès aménagé. Une piste est créée dans la partie nord-ouest pour l'exploitation d'une carrière (hors zone). La partie sud du site fait à présent l'objet d'une exploitation des granulats et un bassin est créé dans la pointe sud-est. Les zones précédemment exploitées en carrière au nord se couvrent d'une friche herbacée, localement arbustive peu dense.



Figure 33 : Photo aérienne du site, 18/06/1994 (Source IGN, mission C94SAA0621_1994_FR8667_0063)

L'analyse des photographies aériennes depuis l'année 1949 permet de comprendre l'historique et l'ancienneté des habitats « naturels » observés à l'heure actuelle au sein de la zone d'étude. **Il s'avère que la grande majorité des milieux, est constituée d'anciennes cultures, par la suite exploitées en carrière de sable et granulats.** Une partie de ces terrains ont ensuite été utilisés comme décharge, puis remblayés. Seules les marges et le boisement situé au nord-est ont été peu affectés. Cette mise en perspective permet de mieux comprendre les habitats présents sur la zone, souvent développés sur des sols remaniés, d'où ressurgissent ponctuellement déchets, gravats et remblais caillouteux exogènes.

La liste de l'ensemble **des 235 taxons floristiques recensés au sein de l'aire d'étude** est consultable en Annexe du présent rapport. La cartographie des habitats naturels actuels est figurée ci-dessous. La zone recèle une belle diversité de milieux, allant des secteurs humides (mares, fossés) aux zones très sèches (landes arides, pelouses sur sables) et des milieux ouverts aux formations boisées.

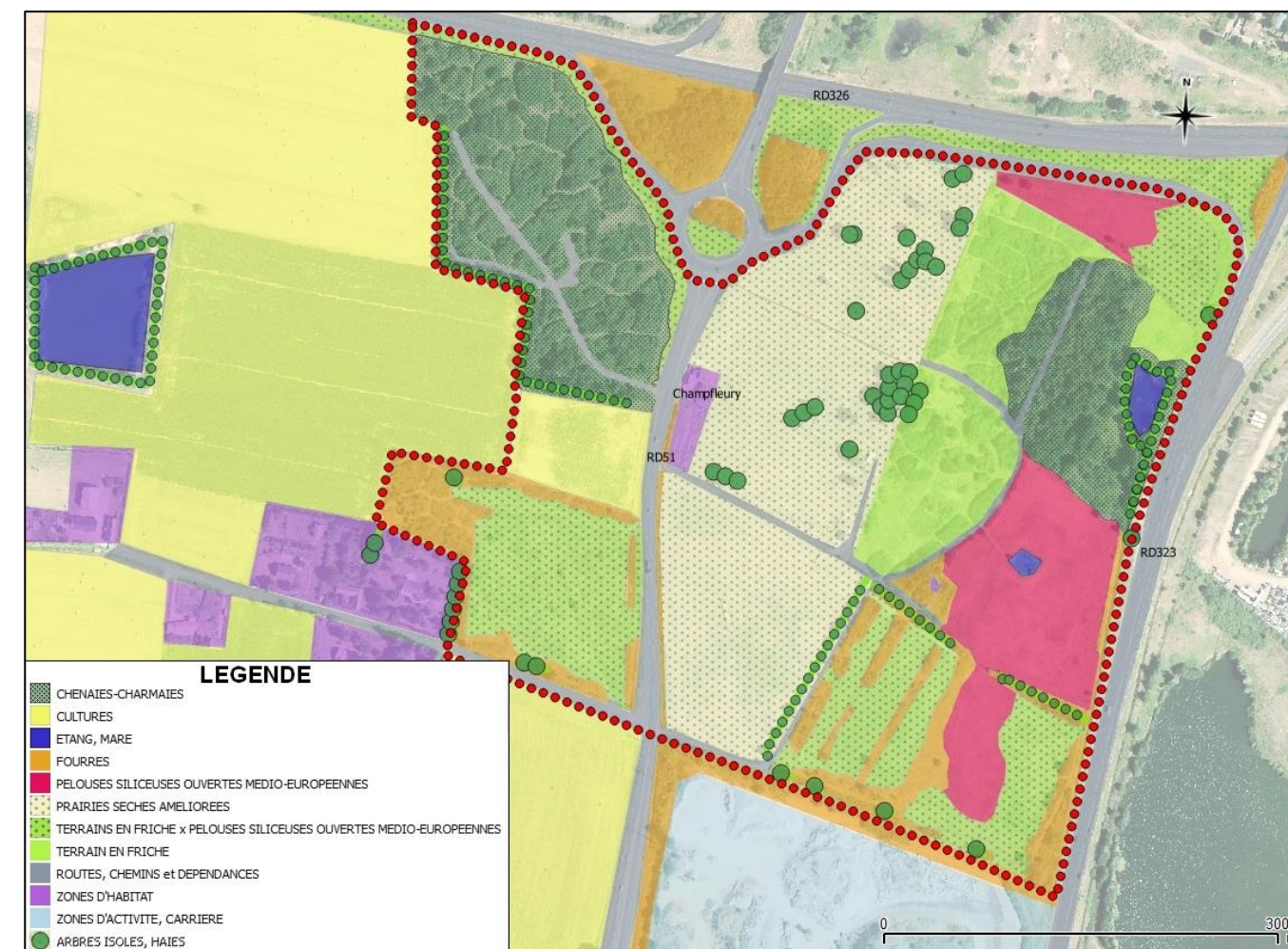


Figure 34 : Cartographie des habitats relevés au sein de la zone d'étude



3.2.2.1.1. Mares et plans d'eau, fossés

Code CORINE Biotope : 22.12 et 22.4 – Code EUNIS : C1.3, C3.6

Code Natura 2000 : /

Deux mares sont présentes sur le site, créées suite à l'exploitation ancienne de la zone en carrière. La mare au nord-est, permanente, est en partie alimentée par des fossés de drainage situés le long de RD323. Elle n'héberge aucune végétation aquatique hormis quelques lentilles d'eau, du fait d'un recouvrement arboré trop important, limitant le passage de la lumière vers le sol.

Celle située au centre-est, inondée uniquement en période hivernale, développe une faible végétation où domine principalement le Plantain d'eau mais l'ensemble de la végétation disparaît ensuite en période estivale, notamment suite à l'impact des lapins.

Dans la partie nord-ouest, quelques mares temporaires sont également présentes mais dépendent de l'approvisionnement en eau par le propriétaire (mares d'abreuvement pour le gibier).



Photo 8 : Mare principale au nord-est, recouverte de lentilles d'eau et bordée d'une ripisylve de Saules



Photo 9 : Mare centrale temporaire, inondée en période hivernale (hiver 2020-2021)

3.2.2.1.2. Fourrés sur sols riches, Manteaux à *Prunus spinosa* et / ou à *Rubus*

Code CORINE Biotope : 31.81 & 31.811- Code EUNIS : F3.11

Code Natura 2000 : /

Formations se développant sur des secteurs non exploités durablement, sur sol mésotrophe à eutrophe. Sur le site, les taillis à Prunelliers et les ronciers occupent une bonne partie des marges, colonisant peu à peu les pelouses acidiphiles et les friches, avec lesquelles ils se trouvent fréquemment en mélange.

Ces peuplements sont dominés par les espèces ligneuses telles que *Cytisus scoparius*, *Ulex europaeus* ou encore *Rosa* sp, le tout piqueté de jeunes arbres, en phase de colonisation. La diversité y est réduite et le potentiel pour le développement d'une flore patrimoniale est faible. Ces zones accueillent cependant la nidification de plusieurs espèces de passereaux et servent de refuge pour des mammifères (Lapin de garenne notamment) et le Lézard vert.

- Surface au sein de la zone d'étude : 2.31 ha



Photo 10 : Colonisation naturelle des prairies à l'abandon par les ronciers (second plan) et les arbustes (arrière-plan). Secteur sud-est, été 2021



3.2.2.1.3. Terrains en friche, friches hautes mésoxérophiles

Code CORINE Biotope : 87.1- Code EUNIS : E5.1

Code Natura 2000 : /

Ourlets herbacés hauts, comprenant nombre d'espèces bisannuelles ou pérennes, se développant sur sols secs et drainants. Ces friches herbacées colonisent l'essentiel de la partie nord-est de la zone d'étude.

On rencontre plusieurs faciès : des zones plus herbacées dominées par l'arrhenatheraie, des peuplements sur sols enrichis, à rattacher aux friches nitrophiles de l'*Arction lappae*. Des secteurs plus frais sont observés entre la mare et le boisement. Une partie de ces friches se sont développées sur d'anciennes plantations, favorisées par le retournement du sol.

- Surface au sein de la zone d'étude : 2.45 ha

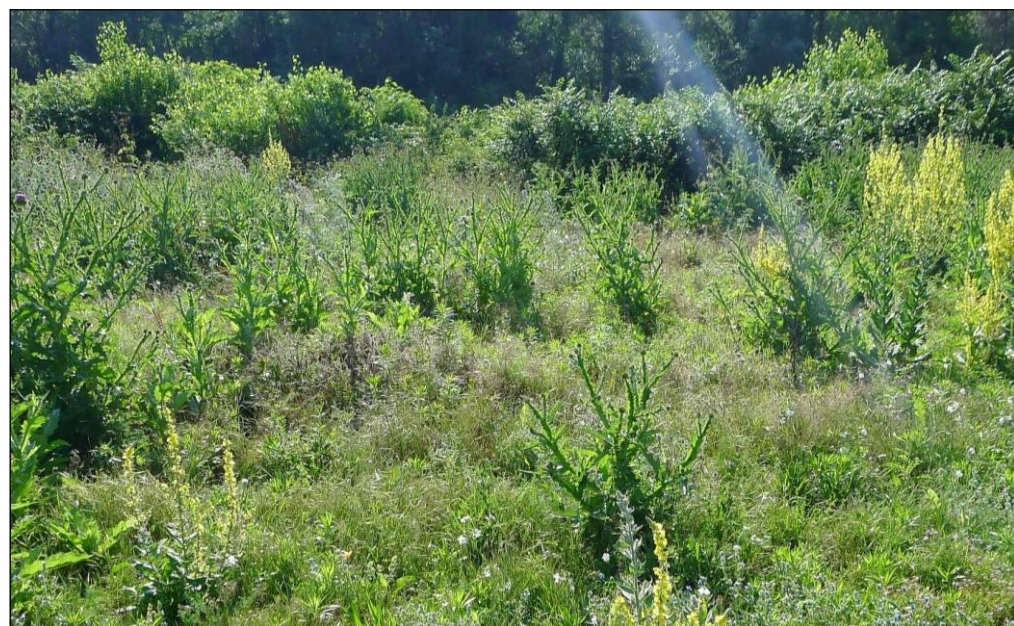


Photo 11 : Fiches mésoxérophiles à Molènes, *Carduus*, *Onopordon acanthium* et *Echium* à l'ouest du boisement



Photo 12 : Friche à Seneçon et Chardon dans un contexte perturbé d'anciennes plantation

3.2.2.1.4. Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes et Pelouses arides thérophytiques

Code CORINE Biotope : 35.2, 35.21 - Code EUNIS : E1.91 (pro parte)

Code Natura 2000 : /

Zones pelouses maigres inexploitées, se développant sur des sols acides oligotrophes et drainants. Dominées par les espèces vivaces, ces prairies comprennent également des annuelles, dans les vides créés par les lapins ou la circulation des engins par exemple.

Moins évolués que les groupements précédents, les prés acidiphiles se développent essentiellement sur les zones entretenues régulièrement (layons de chasse notamment) et sur les secteurs broutés par les Lapins de garenne.

Parmi les espèces observées au sein de ces groupements, citons la Jasione *Jasione montana*, la Patience *Rumex acetosella*, la Piloselle *Pilosella officinarum*, l'Hélianthème à gouttes *Tuberaria guttata*, le Saxifrage granulé *Saxifraga granulata*, la Teesdalie à tige nue *Teesdalia nudicaulis* l'Ornithope fluet *Ornithopus perpusillus* ou encore le Bec-de-grue *Erodium cicutarium*.

Ponctuellement, notamment sur la zone de pelouses au nord du boisement, des peuplements rattachés aux pelouses arides thérophytiques sont identifiés (Thero-airion). Elles sont composées majoritairement d'annuelles et accompagnées d'une strate bryo-lichénique clairsemée. Elles hébergent notamment les Muscaris *M. comosum* et *M. neglectum*, la Vulpie *Vulpia bromoides*, le Scléranthe annuel *Scleranthus annuus* les *Arenaria serpyllifolia* et *leptocladus* la Sagine *Sagina apetala* ou encore la Cotonnière *Logfia minima*. Les orpins (*Sedum album*, *rupestre* et *rubens*) y sont bien présents.

Les chemins de circulation hébergent une végétation clairsemée avec quelques annuelles telles que Le Saxifrage *Saxifraga tridactylites*, la Tillée mousse *Crassula tillaea* et la Mibora naine *Mibora minima*.

- Surface au sein de la zone d'étude : 2.49 ha



Photo 13 : Pelouses écorchées à mousses et lichens, Orpin rougeâtre et *Jasione des montagnes*



Photo 14 : Pelouses rases à *Saxifrage tridactyle* se développant sur les chemins peu fréquentés

3.2.2.1.5. Terrains en friche et pelouses médio-européennes

Code CORINE Biotope : 87.1 & 35.2 - Code EUNIS : E5.1

Code Natura 2000 : /

Ces zones se développent essentiellement sur la partie sud de la zone d'étude et comprennent un mélange des habitats décrits ci-dessus. Les zones en friche dominent globalement mais des secteurs de quelques mètres à quelques dizaines de mètres carrés de zones plus rases sont présents, à la faveur de terre de remblais plus minérale et de l'action des lapins.

Dans la parcelle située au sud-ouest, on note une hétérogénéité forte, avec présence d'espèces de sables acidiphiles mélangées à des espèces plus basiphiles telles que la petite Sanguisorbe *Poterium sanguisorba*, l'Euphorbe petit-cyprès *Euphorbia cyparissias* ou encore l'Ophrys abeille *Ophrys apifera*.

- Surface au sein de la zone d'étude : 3.82 ha



Photo 15 : Vue d'ensemble de la parcelle située au sud-ouest



Photo 16 : *Turritis glabra* (à gauche) et *Ophrys abeille* (à droite)

3.2.2.1.6. Prairies sèches améliorées

Code CORINE Biotope : 81.1 - Code EUNIS : /

Code Natura 2000 : /

Cet habitat occupe les parcelles situées à l'est de la RD51 et comprend deux sous-unités :

- des parcelles surpâturées au nord, occupées par des chevaux. La végétation y est diversifiée et quelques zones eutrophes et/ou faisant l'objet d'une moindre pression de pâturage (refus) permettent le développement d'une flore rudérale, comprenant des espèces peu communes telles que *Erodium moschatum*, *Rumex pulcher*, *Saponaria officinalis* ou *Urtica urens*. La marge nord, en contact avec le talus routier, héberge une belle population du Passerage *Lepidium draba*.
 - une zone prairiale fauchée au sud, en grande partie dépourvue de graminées (suite à la sécheresse de 2020) et recouverte en majorité d'un épais tapis de Luzerne maculée *Medicago arabica*.
- Surface au sein de la zone d'étude : 3.82 ha



Photo 17 : Vue des parcelles pâturées par des chevaux en bordure de la RD 51. Des zones surpâturées au sol nu sont visibles au premier plan



Photo 18 : Zone de refus avec peuplements étendus de *Lepidium draba*

3.2.2.1.7. Forêt mixtes et Chênaies-charmaies

Code CORINE Biotope : 43 & 41.2 - Code EUNIS : G1.A1

Code Natura 2000 : /

Formations forestières mixtes. Le boisement situé au nord-est est anciennement planté en Pins *Pinus pinaster* sur une grande partie de sa superficie. Ses marges sont colonisées par une Chênaie en formation, par progression des friches arbustives. Les secteurs plantés en pin hébergent une végétation typique des boisements sur sables et graves, avec notamment la présence d'*Arenaria montana* mais on note l'absence de landes à Hélianthèmes.

La Chênaie charmaie est essentiellement présente dans la partie nord-ouest du site, par suite de l'évolution des fourrés actuellement présents. Des zones entretenues (fauche régulière) permettent le développement de zones de friche et de pelouses au sein des layons ainsi créés.



Photo 19 : Vue du boisement (pinède) au nord-est

3.2.2.1.8. Cultures avec marges de végétation

Code CORINE Biotope : 82.2 - Code EUNIS : /

Code Natura 2000 : /

Une parcelle est occupée par une culture à gibier, actuellement ensemencée en maïs.

Une flore messicole s'y développe, comprenant de petites annuelles telles que *Viola arvensis* ou *Sherardia arvensis* et des peuplements, localement denses, d'Armoise *Artemisia vulgaris* et d'espèces non indigènes telles le Raisin d'Amérique ou la Datura.



Photo 20 : Culture avec marges de végétation. Un peuplement de Datura se développe au sein des marges

3.2.2.1.9. Haies, alignements bocagers

Code CORINE Biotope : 84.4 et 84.2 - Code EUNIS : /

Code Natura 2000 : /

Quelques haies, plus ou moins anciennes sont présentes au sein de la zone d'étude. Les plus caractéristiques sont identifiées autour de la parcelle au nord-ouest et comprennent essentiellement des chênes, pour la plupart anciennement entretenus en têtards.



Photo 21 : Haie ancienne, en limite nord-ouest de la zone d'étude

3.2.2.2. L'Avifaune

Le peuplement d'oiseaux est relativement diversifié, **53 espèces sont recensées** au cours de l'année 2021, essentiellement pendant la période de reproduction. Ainsi, **25 espèces se reproduisent** de manière probable ou certaine au sein de la zone d'étude. **L'essentiel des espèces reproductrices niche dans les arbres et arbustes**, appréciant également les zones plus ouvertes pour s'alimenter.



Photo 22 : La Mésange bleue (à gauche) se reproduit dans les haies périphériques (2-4 couples estimés). La Linotte mélodieuse est une espèce de milieux semi-ouverts et apprécie les landes et ronciers pour établir son nid (2 couples présents au sein de la zone d'étude). Photos prises hors site

Tableau 17 : Liste des espèces d'oiseaux et statut sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom commun	Statut	N couples
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	R, M, H	1
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	M	
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	M	
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	M, H	
<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna	M, H, Ne ?	
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	M, H	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	M, H	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	R, M, H	5-10
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	R, M	2
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	R ♀, M	0-1
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	M	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	M, H, Ne	
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	R, H	1-2
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule Poule-d'eau	R, M, H	1
<i>Burhinus oedicanus</i>	Oedicnème criard	M	
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	R, M	4-5
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	R, M, H	1
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	M, H	
<i>Corvus corone</i>	Cornelle noire	M, H	



ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

SECTION 3 : L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Nom scientifique	Nom commun	Statut	N couples
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	R, M, H	1-2
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	M, H	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	M, H	
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	M, H	
<i>Emberiza cirlus</i>	Bruant zizi	R, M, H	2
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	R, M, H	2
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	R, M, H	1
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	R, M, H	4-10
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	R, M, H	2
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	M, H	
<i>Spinus spinus</i>	Tarin des aulnes	M, H	
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	M	
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	M, Ne	
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	M, H	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	M, H	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	R, M, H	2-5
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	R, M	6-8
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	M, H	
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâtre	R, M, H	1
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	R, M, H	2-4
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	R, M, H	3-5
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	M, H	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	R, M, H	4-10
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	R, M, H	2-4
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	M, H	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	R, M, H	11-15
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	M	
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	R, M	2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	R, M, H	5-10
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	M, H	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	R, M, H	3-6
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	R, M, H	1-2
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	M, H	
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	M, H	

Légende : R : Reproducteur, Ne : estivant ou nicheur à proximité (hors zone), M : migrateur

Le peuplement observé est typique des landes et fourrés, avec une diversité importante de passereaux de milieux semi-ouverts. On note l'absence de taxons liés aux zones ouvertes telles que l'Alouette des champs ou les Perdrix mais l'Oedicnème criard y est observé au passage prénuptial.

Les sylviidés nicheurs, notamment la Fauvette à tête noire, l'Hypolaïs polyglotte et le Pouillot véloce mais également le Rossignol philomèle, constituent une part importante des populations d'oiseaux.

Les espèces liées aux milieux aquatiques sont peu représentées, avec uniquement le Héron cendré et la Gallinule poule d'eau, tous deux observés sur la mare située au nord-est (le Grand Cormoran et les Mouettes rieuses et mélanocéphale, figurant dans la liste, ne sont contactées qu'en survol).

Plusieurs espèces de rapaces sont notées, principalement en chasse sur le site et à l'unité (Milan noir, Faucon crécerelle). Une seule se reproduit de manière certaine : la Buse variable. Un nid occupé est observé au sein du boisement situé au nord-est.

Signalons enfin trois observations remarquables :

- l'une concernant la Chevêche d'Athéna, dont un individu est observé le 01/07/2021, empêtré dans un filet de protection autour de cerisiers et libéré (filet retiré ensuite par les propriétaires). Compte-tenu de la date, il s'agit vraisemblablement d'un individu en dispersion depuis des zones de nidification plus ou moins proches, les inventaires nocturnes n'ayant pas permis de contacter l'espèce au sein de la zone d'étude ou à ses abords.
- l'Oedicnème criard est observé le 2 mars 2022, au début de la migration prénuptiale. Un minimum de deux individus se tenait dans la parcelle prairiale au sud-est de la RD326. La nuit tombée, ces oiseaux se sont envolés vers l'est.
- Enfin, un adulte d'Hirondelle de rivage est observé en train de forer un nid dans un tas de terre situé au sud de la zone d'étude. L'observation restera néanmoins sans suite, des travaux de retalutage du site ayant eu lieu peu de temps après. L'espèce niche de manière dispersée au sein d'anciennes gravières, une colonie étant connue sur la commune de Spay.



Photo 23 : Nid de Buse variable occupé par une nichée en 2021, au sein du boisement nord-est



3.2.2.3. Les Mammifères

Les observations de mammifères sont peu nombreuses sur le site, vraisemblablement du fait de deux facteurs :

- L'enclavement de la zone entre de nombreux axes de transport (RD326 à l'est, RD 323 au nord) et l'agglomération du Mans ;
- Une gestion cynégétique intense, avec piégeage constant des mustélidés notamment.

Ainsi, les indices de présence concernant les mustélidés sont quasi-inexistants et ce malgré la présence de milieux favorables dans les environs (parcs et forêts).

La pose d'un piège photographique au sein de la zone centrale (bosquet boisé) a permis de récolter des données sur 4 espèces (Lapin de garenne, Blaireau, Renard et Chevreuil) durant un mois de pose (avril 2021) puis du 13 au 19/08/2021. Un total de 3800 déclenchements est obtenu en l'espace d'un mois, essentiellement lié aux densités remarquables de Lapin de garenne. Deux observations de prédation de lapin par le Renard roux sont également obtenues lors du visionnage des images.

Enfin, des témoignages des propriétaires provenant du secteur ouest de la zone d'étude font état de la présence ponctuelle de Lièvre d'Europe, de Hérisson et anciennement de Putois d'Europe. Faute de pelotes de réjection de rapaces nocturnes, il n'a pas été identifié d'éventuels micromammifères présents.

Tableau 18 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) et statut sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom commun	Statut
<i>Martes foina</i>	Fouine	Rare
<i>Meles meles</i>	Blaireau	Rare
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	Peu commun
<i>Mustela putorius</i>	Putois d'Europe	Rare
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil	Rare
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	Très commun
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe	Rare
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson	Peu Commun
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ecureuil roux	Rare



Photo 24 : Renard pris au piège photographique, avril 2021



Photo 25 : Blaireau adulte pris au piège photographique, avril 2021

Tableau 19 : Résultats – Chiroptères, résultats de la campagne acoustique

Espèces (probables en gras)	Statut sur zone	SM4	Batbox	Cumul coefficienté	%
Pipistrelle commune	Chasse, transit	1525	27	1552,00	54,59%
Pipistrelle de Kuhl	Chasse, transit	788	1	789,00	27,75%
Murin de Daubenton	Transit, chasse	62	0	103,54	3,64%
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	Chasse, transit	64	14	78,00	2,74%
Murin à moustaches	Transit actif, transit	30	0	75,00	2,64%
Oreillard gris	Transit actif, transit	60	0	75,00	2,64%
Noctule commune	Transit actif, transit	266	12	69,50	2,44%
Barbastelle d'Europe	Transit	31	0	51,77	1,82%
Sérotine commune	Transit actif, transit	39	3	21,00	0,74%
Pipistrelle de Nathusius	Transit	10	0	10,00	0,35%
Noctule de Leisler	Transit actif, transit	29	0	8,99	0,32%
Murin de Natterer	Transit	2	0	3,34	0,12%
Sérotine commune/de Leisler	Transit actif, transit	0	8	3,24	0,11%
Grand rhinolophe	Transit	1	0	2,50	0,09%

Tableau 20 : Légende - Orientation écologique pour les gîtes d'été

	Arboricole opportuniste
	Principalement arboricole (au moins l'été)
	Exclusivement arboricole (été et probablement en hiver)
	Anthropophile



Le tableau présenté ci-avant liste les douze espèces contactées. Deux groupes d'espèces sont proposés pour des séquences indéterminables, mais chacun de leur binôme est déjà certain dans l'inventaire. Même si des zonages de connaissances, de protection ou de gestion à vocation écologique sont présents dans un rayon de 10 Km autour du périmètre, aucune colonie ou regroupement particulier n'est à signaler. Les sites les plus remarquables de ce point de vue bibliographique sont au sud-est de l'agglomération mancelle, dans la vallée du Narais et ses affluents.

La constitution de ce peuplement n'apparaît pas exceptionnelle au territoire et les spectres écologiques coïncident avec les écosystèmes présents. L'étang est le biotope le plus sollicité. Il est à mettre en relation avec ceux présents de l'autre côté de la D323, notamment pour les Noctules.

La recherche de gîtes a été réalisée en été. Aucun gîte principal n'a été découvert et des gîtes secondaires (ou des reposoirs, toilette, affûts) sont probables mais le site ne propose que peu de potentialités d'accueil. Les arbres sont principalement des conifères et la densité des arbustes formant les friches / landes n'offrent pas ou peu de possibilités. Par ailleurs, aucune séquence significative avec des cris sociaux n'a été enregistrée malgré l'intérêt de l'étang pour des espèces dites loquaces comme les Noctules.

Les activités enregistrées concernent la chasse, le transit actif (déplacements entrecoupés d'activités de chasse) et le transit simple (déplacement d'un point à un autre sans activité de chasse). D'une répartition spatiale inégale, ces activités sont centralisées autour de l'étang et de la sapinière. Notons que le Grand Rhinophe et la Barbastelle d'Europe utilisaient également la friche au nord-ouest pour leur alimentation.

L'hypothèse proposée pour comprendre les usages de ce périmètre par les chiroptères serait que ces individus ne le sollicitent qu'au titre d'un espace secondaire alors que le peuplement local serait d'abord présent sur le cours d'eau de la Sarthe, de sa ripisylve, des étangs, carrières et boisements au-delà de la D323 (au sud-est).



Carte 16 : Chiroptères - activités enregistrées au cours de l'année 2021



3.2.2.4. Les Amphibiens et Reptiles

Les milieux favorables aux amphibiens sont peu présents : les mares, dépourvues de végétation en dehors de Lentilles d'eau, sont peu accueillantes et notamment pour les urodèles dont les pontes sont fixées aux végétaux. La mare centrale à l'est présente quelques plantes aquatiques en fin d'hiver mais est totalement exondée à partir du printemps. Au cours de l'hiver et du printemps 2021-2022 la mare resta en assec.

Seule une ponte, attribuée à une Grenouille verte indéterminée *Pelophylax* Fitzinger, 1843, est observée au printemps 2021 sur la petite mare temporaire à l'est. Les recherches ultérieures n'ont pas permis de réaliser d'autres contacts.

La pose de plaques destinées aux reptiles et l'inspection des macro-déchets au sol a permis l'observation de trois espèces de reptiles : Couleuvre helvétique et orvet (dont une observation des deux espèces simultanée sous des tuiles au sol près de la ruine en zone centrale le 29/04/2021), Couleuvre d'esculape (1 jeune sous le fond en contreplaqué d'un piège à renard), Lézard à deux raies et Lézard des murailles.

Le 01/07/2021, une dépouille d'une couleuvre helvétique est trouvée dans un chemin de la zone au nord-ouest mais il peut s'agir d'un animal transporté par une Buse ou un autre charognard.

La plupart des observations de Lézards ont été réalisées de manière directe (à vue), en les recherchant dans les milieux favorables : tas de terres et de pierre, macro-déchets pour le Lézard des murailles, pied des ronciers et fruticées pour le Lézard vert. L'ensemble des individus observé est reporté sur carte afin de déterminer la répartition des populations et d'en estimer le nombre d'individus.

Les observations d'Orvet (n = 7) sont en grande partie réalisées sous les plaques à reptiles (5 observations, du 31/05 au 13/08/2021) deux autres l'étant sous des tuiles et sous une plaque de bois posée au sol.

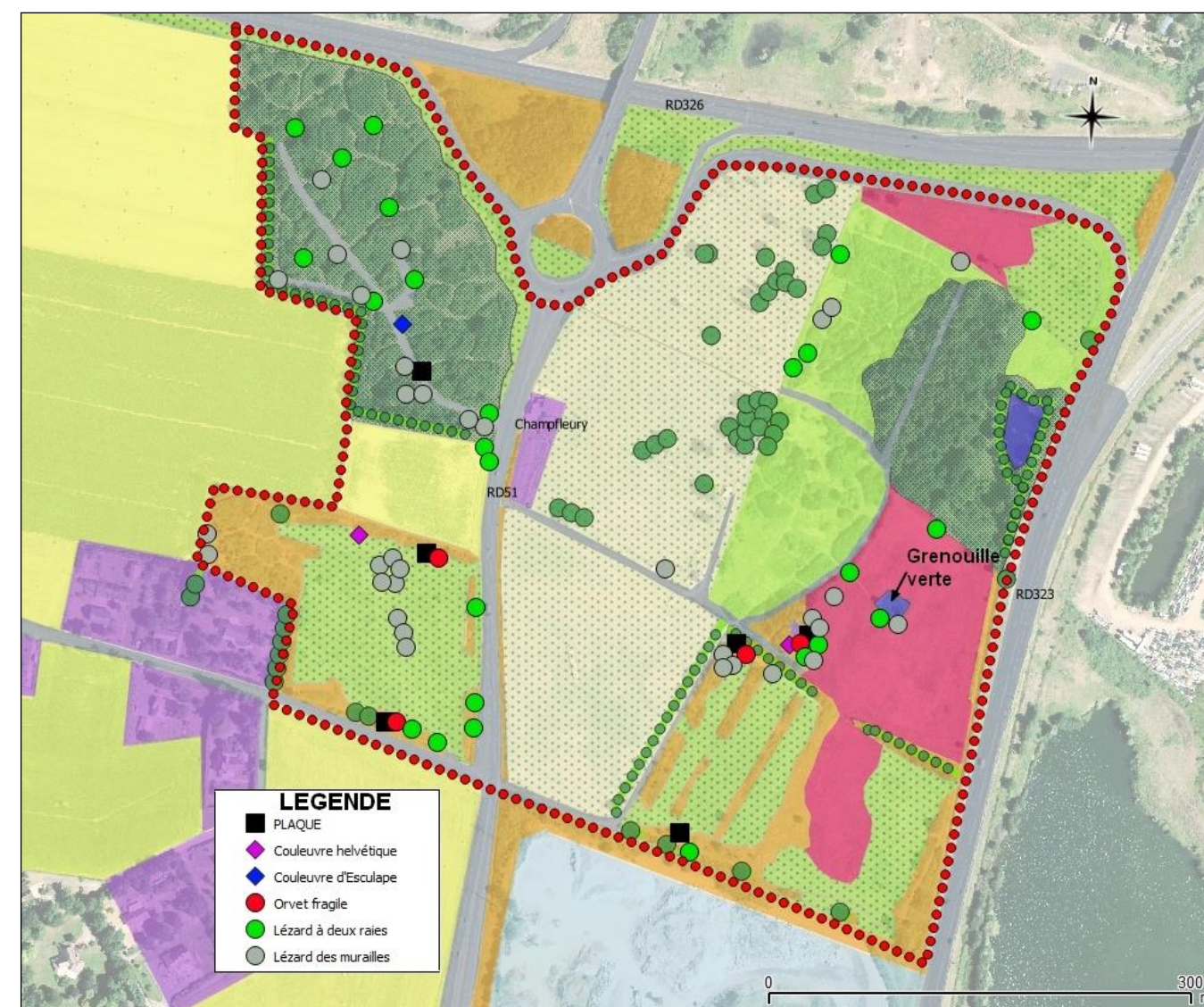
Des témoignages de présence ancienne et de destruction de « Vipères » nous sont parvenus, notamment au niveau de la zone de friche au nord-ouest de la zone d'étude. Aucune espèce de Vipère n'ayant été contactée lors de nos inventaires malgré des recherches ciblées, nous considérons ces observations comme incertaines ou provenant d'une population à présent disparue.



Photo 26 : Orvet et jeune Couleuvre helvétique sous des tuiles tombées au sol provenant de la ruine située à l'est de « Champfleury »

Tableau 21 : Liste des espèces d'amphibiens et reptiles

Nom scientifique	Nom commun	Statut
Reptiles		
<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard vert	15-25 individus
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	30-50 individus
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	30-50 individus
<i>Natrix helvetica</i>	Couleuvre helvétique	< 10 individus
<i>Zamenis longissimus</i>	Couleuvre d'esculape	< 10 individus
Amphibiens		
<i>Pelophylax</i>	Grenouille verte indéterminée	> 1 individu



Carte 17 : Localisation des observations de Reptiles et Amphibiens



3.2.2.5. Les Lépidoptères

Les lépidoptères sont assez bien représentés sur le site, notamment du fait de nombreuses friches fleuries. Au total, 23 espèces de Lépidoptères diurnes sont observées, ce qui en fait une diversité modérée.

La succession de passages pluvieux plusieurs à partir de la fin du printemps 2021 a contrarié la période de vol de la plupart des espèces estivales. Ainsi, des espèces habituellement fréquentes au sein des pelouses sèches telles que l'Azuré de la bugrane *Polyommatus icarus* ou la Mélitée des centaurées *Melitaea phoebe* sont peu notées.

Les Nymphalidés (notamment l'Amaryllis et le Myrtil, ainsi que le Demi-deuil) constituent le groupe d'espèces le plus abondant au sein de l'aire d'étude, avec le Cuivré commun *Lycaena phlaeas*. Quelques espèces moins fréquentes telles que la Grande tortue (1 observation, mars 2021) ou le Thécla de la ronce (1 observation, avril 2021) sont à signaler.

Toutes les espèces observées sont susceptibles de se reproduire au sein de la zone d'étude, à l'exception éventuellement de l'Aurore, qui préfère les prairies plus fraîches.



Photo 27 : La Vipérine est attractive pour les lépidoptères (ici un Collier de corail *Aricia agestis*)

Tableau 22 : Liste des espèces papillons de jour et statut sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom commun	Statut
<i>Aglais io</i>	Paon du jour	Commun
<i>Aricia agestis</i>	Collier de corail	Commun
<i>Callophrys rubi</i>	Argus vert	Rare
<i>Lycaena phlaeas</i>	Bronzé	Très commun
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	Rare
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	Peu commun
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	Très commun
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère, Satyre	Rare
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	Très commun
<i>Melitaea phoebe</i>	Mélitée des centaurées	Rare

Nom scientifique	Nom commun	Statut
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-deuil	Très commun
<i>Nymphalis polychloros</i>	Grande tortue	Rare
<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-diable	Commun
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	Commun
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	Très commun
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	Peu commun
<i>Vanessa cardui</i>	Belle-dame	Commun
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé	Rare
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	Rare
<i>Leptidea sinapis</i>	Piéride de la moutarde	Peu commun
<i>Pieris brassicae</i>	Piéride du chou	Commun
<i>Pieris napi</i>	Piéride du navet	Commun
<i>Thymelicus lineola</i>	Hespérie du dactyle	Rare

3.2.2.6. Les Odonates

Les mares présentes au sein du site sont peu favorables au développement d'odonates. La plupart des espèces observées le sont sans comportement reproducteur avéré. La zone est essentiellement utilisée en chasse ou en zone de maturation pour les jeunes adultes, notamment à partir dans anciennes gravières situées à l'est de la zone d'étude. Toutes ces espèces sont communes en Sarthe, dans les eaux calmes ou les rivières peu rapides.

Au total **9 espèces d'odonates sont recensées** : quatre libellules (anisoptères) et cinq demoiselles (zygoptères).

Tableau 23 : Liste des espèces d'odonates et statut sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom commun	Statut
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	Rare
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre taches	Rare
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthetrum réticulé	Rare
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympètre sanguin	Rare
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	Rare
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	Rare
<i>Erythromma lindenii</i>	Naiade aux yeux bleus	Rare
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	Rare
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	Rare



3.2.2.7. Les Orthoptères

Les pelouses et friches herbacées du site constituent des milieux intéressants pour les orthoptères, qui comprennent de nombreux taxons héliophiles. La diversité observée reste cependant réduite, peut-être en raison de l'histoire du site (ancienne carrières remblayées par des terres de remblais) et de l'absence d'habitats humides. Ainsi, des espèces habituellement courantes telles que les Decticelles carroyée et chagrinée, le Térix commun ou le Gomphocère roux n'ont pas été observés.

Au sein de la zone d'étude, 13 espèces sont inventoriées : 2 grillons, 7 caelifères (criquets) et 4 ensifères (sauterelles).

Tableau 24 : Liste des espèces d'orthoptères et statut sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom commun	Statut
<i>Leptophyes punctatissima</i>	Leptophye ponctuée	Commun
<i>Meconema meridionale</i>	Méconème méridional	Assez commun
<i>Phaneroptera nana</i>	Phanéoptère méridional	Peu Commun
<i>Tettigonia viridissima</i>	Sauterelle verte	Peu Commun
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	Peu Commun
<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	Commun
<i>Aiolopus thalassinus</i>	Oedipode émeraude	Peu Commun
<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	Commun
<i>Gomphocerippus brunneus</i>	Criquet duettiste	Peu commun
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	Très commun
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	Très commun
<i>Oedipoda caerulea</i>	Oedipode à ailes bleue	Peu Commun
<i>Omocestus rufipes</i>	Criquet noir ébène	Peu Commun



Photo 28 : Méconème méridional, femelle au sein de la friche arborée au nord-ouest, où l'espèce est relativement commune

3.2.2.8. Les autres invertébrés

Les autres groupes d'espèces observés lors des prospections sont mentionnées ci-après. La plupart sont communes sur le site et en Sarthe.

Notons la présence du crustacé terrestre *Trachelipus razzautii*, espèce exogène d'origine orientale et encore peu signalée en Pays-de-la-Loire. Le Ver luisant *Lampyrus nocticula*, semble-t-il en voie de raréfaction, est observé dans les zones de friche herbacée au sud-ouest de la zone d'étude.

Tableau 25 : Liste des autres invertébrés inventoriés au sein de la zone d'étude

Nom scientifique	Groupe	Statut
<i>Philoscia muscorum</i>	Isopodes terrestres	Commun
<i>Trichoniscus pygmaeus</i>	Isopodes terrestres	Peu commun
<i>Armadillidium vulgare</i>	Isopodes terrestres	Commun
<i>Trachelipus razzautii</i>	Isopodes terrestres	Rare
<i>Coccinella septempunctata</i>	Coléoptères coccinellidae	Commun
<i>Oxythyrea funesta</i>	Coléoptères Scarabeidae	Commun
<i>Lampyrus noctiluca</i>	Coléoptères, Lampyridae	Peu commun
<i>Mantis religiosa</i>	Mantidae	Peu commun
<i>Forficula auricularia</i>	Forficulidae	Commun
<i>Vespa velutina</i>	Vespidae	Peu commun
<i>Schendyla nemorensis</i>	Myriapodes- Chilopodes	Peu commun
<i>Lithobius pygmaeus</i>	Myriapodes- Chilopodes	Peu commun
<i>Lithobius forficatus</i>	Myriapodes- Chilopodes	Peu commun
<i>Brachyulius pusillus</i>	Myriapodes- diplopodes	Peu commun
<i>Brachydesmus superus</i>	Myriapodes- diplopodes	Peu commun
<i>Blaniulus guttulatus</i>	Myriapodes- diplopodes	Peu commun
<i>Merdigera obscura</i>	Mollusques terrestres	Peu commun
<i>Clausilia bidentata</i>	Mollusques terrestres	Peu commun
<i>Discus rotundatus</i>	Mollusques terrestres	Commun
<i>Paralaoma servilis</i>	Mollusques terrestres	Peu commun
<i>Xeroplexa intersecta</i>	Mollusques terrestres	Très commun
<i>Hygromia cinctella</i>	Mollusques terrestres	Peu commun
<i>Oxychilus draparnaudi</i>	Mollusques terrestres	Peu commun
<i>Lauria cylindracea</i>	Mollusques terrestres	Commun
<i>Vallonia costata</i>	Mollusques terrestres	Commun
<i>Cornu aspersum</i>	Mollusques terrestres	Peu commun
<i>Testacella haliotidea</i>	Mollusques terrestres	Peu commun ?



Photo 29 : Deux espèces d'invertébrés observés sur le site : Testacelle *Testacella haliotide* (à gauche) et Frelon asiatique *Vespa velutina* (reine hivernante)

3.2.3. L'intérêt patrimonial

L'intérêt patrimonial tient compte à la fois des statuts (inscription sur listes rouges, espèces déterminantes ZNIEFF) et de l'abondance et du statut local des espèces observées.

La classification dans les listes rouges est basée sur les critères UICN (2001) qui intègrent les notions de menaces et de vulnérabilité qui pèsent sur les espèces. Les catégories sont les suivantes :

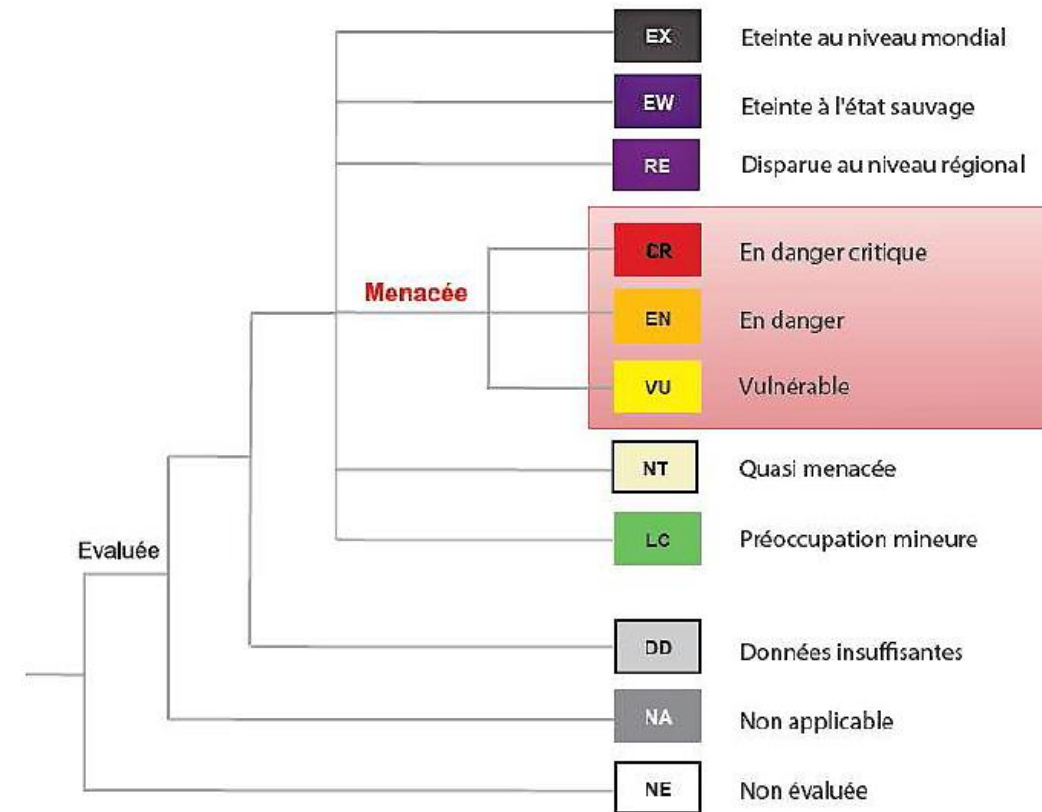


Figure 35 : Catégories utilisées par la classification de l'IUCN

D'une manière générale, les espèces menacées sont souvent des espèces rares et les listes rouges recourent le critère de rareté utilisé pour l'analyse patrimoniale auquel elles s'ajoutent. **En effet, entre plusieurs espèces rares ou très rares, celles qui sont "en danger" ou "vulnérables" auront plus de valeur que celles classées en "préoccupations mineures".**

Parfois, et surtout pour la faune, on relève des espèces communes dans une région ou sur le territoire français ayant un statut UICN en général parmi les moins importants (quasi menacées ou vulnérables). Dans ce cas, c'est à nouveau le critère de rareté qui sera prépondérant et ces espèces ne présenteront que peu de contraintes vis à vis des éventuels projets même si une attention particulière peut leur être portée parmi l'ensemble des espèces banales dont elles se distinguent par leur vulnérabilité.

Dans certains cas, il n'existe pas d'atlas de répartition mais seule une liste rouge est publiée. La liste rouge, et notamment les commentaires des experts, permet alors une évaluation de la rareté des espèces. Enfin, pour certains groupes d'espèces peu étudiés, le recours à certaines listes telles que la liste d'espèces déterminantes ZNIEFF, établie par le CSRPN sur la base de propositions d'experts, a parfois été utilisée.



3.2.3.1. La Flore et les Habitats

La flore présente au sein de l'aire d'étude ne recèle **aucune espèce protégée** relevée lors de nos visites. Aucune espèce ne figure non plus dans la liste des espèces menacées au niveau national (IUCN / MNHN).

Cependant, il convient de signaler une **diversité d'espèces rares** (= peu de localités connues), au niveau départemental ou régional, certaines figurant sur la liste rouge régionale ou au sein de la liste des déterminantes ZNIEFF. Certaines espèces rares mais exogènes et/ou envahissantes ne sont pas reprises dans le tableau ci-dessous (*Ailanthus altissima*, *Oenanthera spp*, *Epilobium brachycarpum* etc.).

Tableau 26 : Liste des espèces remarquables de flore, rares ou menacées

Espèce	Statut 72	LR PDL (2015)	ZNIEFF PDL (2018)	Protection
<i>Spergula pentandra</i>	AR	NT	EDZ	-
<i>Chenopodium vulvaria</i>	TR	NT	-	-
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	ER	LC	-	-
<i>Polypogon maritimus</i>	ER	LC	-	-
<i>Erodium moschatum</i>	R	LC	-	-
<i>Stellaria pallida</i>	R	LC	-	-
<i>Hypericum linariifolium</i>	AR	LC	-	-
<i>Lepidium draba</i>	AR	LC	-	-
<i>Lotus angustissimus</i>	AR	LC	-	-
<i>Muscari neglectum</i>	AR	LC	-	-
<i>Urtica urens</i>	AR	LC	-	-
<i>Anthriscus caucalis</i>	PC	LC	-	-
<i>Crassula tillaea</i>	PC	LC	-	-
<i>Medicago minima</i>	PC	LC	-	-
<i>Montia arvensis</i>	PC	LC	-	-
<i>Potentilla recta</i>	PC	LC	-	-
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	PC	LC	-	-
<i>Silybum marianum</i>	PC	LC	-	-
<i>Turritis glabra</i>	PC	LC	-	-
<i>Verbascum nigrum</i>	PC	LC	-	-

Liste rouge : NT : Quasi-menacé, LC : non menacé.

Statut 72 : ER : Extrêmement Rare, TR : Très Rare, AR : Assez Rare, R : Rare, PC : Peu Commun.

EDZ : Espèce déterminante ZNIEFF PDL

Parmi ces espèces signalons la présence de la **Spergule *Spergula pentandra*, espèce rare des pelouses sèches acidiphiles**. De nombreux pieds sont observés, sur une zone assez limitée, très séchante et localement écorchée, au nord du boisement. Cette espèce, classée « assez rare » dans l'atlas de la flore sauvage du département de la Sarthe (Hunault & Moret, 2009) est par ailleurs évaluée comme « quasi-menacée » au niveau régional et figure dans la liste des espèces déterminantes ZNIEFF.

Cette même zone accueille plusieurs espèces végétales rares ou peu communes telles que le Millepertuis *Hypericum linariifolium*, le Lotier *Lotus angustissimus*, la Tillée mousse *Crassula tillaea* et la Potentille *P. recta*.

Trois autres espèces très rares sont inventoriées :

- *Chenopodium vulvaria*, dont 2-3 pieds se trouvaient au niveau des bâtiments de l'enclos à chevaux à l'est de Champfleury. Le caractère rudéral est mentionné dans l'atlas de la flore de la Sarthe : « Abords des habitations rurales (cours des fermes, lieux incultes, reposoirs à bestiaux) sur des sols secs plus ou moins remaniés et très riches en éléments nutritifs ».
- *Polycarpon tetraphyllum*, une petite espèce d'origine méditerranéenne très peu observée en Sarthe (2 observations récentes, Hunault & Moret, 2009). Ses populations se répartissent essentiellement le long d'un chemin végétalisé longeant l'enclos pâturé par des chevaux.
- *Polypogon maritimus*, petite graminée d'origine littorale, qui colonise les terrains vagues. L'espèce n'était auparavant signalée que par une unique station en Sarthe.



Photo 30 : Capsules mures de *Spergula pentandra* au sein des pelouses sèches (entouré en rouge)

Concernant les habitats naturels, la partie nord du site, qui héberge les communautés de pelouse sèches les plus caractéristiques sont classées en habitat EUNIS E1.91 Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines, considéré comme habitat déterminant ZNIEFF en région Pays de la Loire (DREAL Pays de la Loire, 2018).